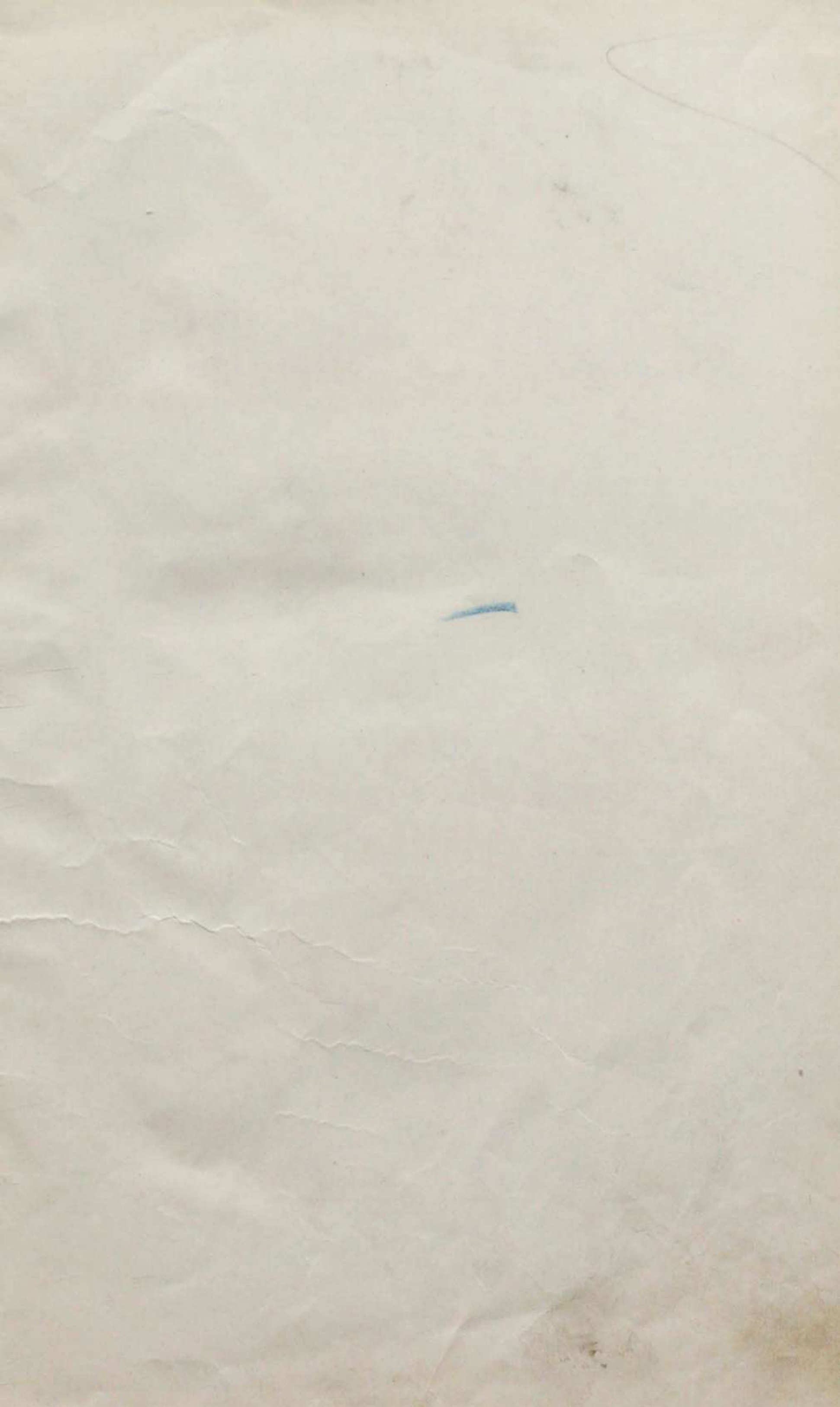

И 88/10



Д-ръ Максъ Оффнеръ

(Профессоръ въ гимназіи Короля Людовика въ Мюнхенѣ).

УМСТВЕННОЕ УТОМЛЕНІЕ.

Сущность умственнаго утомленія, методы его измѣренія и польза этихъ измѣреній для обученія.

Переводъ съ нѣмецкаго *Ф. Э. Кнопъ*

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

Профессора Педагогической Академіи

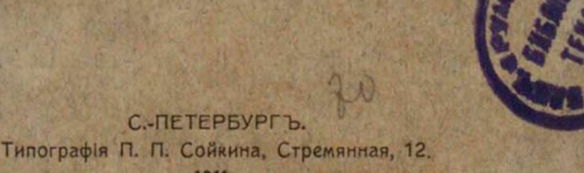
А. П. Нечаева.

Съ предисловіемъ и дополненіемъ къ русскому изданію

АВТОРА.

Цѣна 50 коп.





С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія П. П. Сойкина, Стремянная, 12.

1911.



Д-ръ Максъ Оффнеръ
(Профессоръ въ гимназіи Короля Людовика въ Мюнхенѣ).

УМСТВЕННОЕ УТОМЛЕНІЕ.

Сущность умственнаго утомленія, методы его измѣренія и польза этихъ измѣреній для обученія.

Переводъ съ нѣмецкаго *Ф. Э. Кнопъ*

ПОДЪ РЕДАКЦІЕЙ

Профессора Педагогической Академіи

А. П. Нечаева.

Съ предисловіемъ и дополненіемъ къ русскому изданію

АВТОРА.

Цѣна 50 коп.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія П. П. Сойкина, Стремянная, 12.
1911.


2011109977

ОТЪ РЕДАКТОРА РУССКАГО ПЕРЕВОДА.

Вопросъ объ умственномъ утомленіи давно интересуетъ наше общество. Съ этимъ вопросомъ связано очень много педагогическихъ проблемъ. Къ сожалѣнію, не всѣ педагоги имѣютъ возможность слѣдить за научными работами, освѣщающими состоянія умственнаго утомленія. Между тѣмъ безъ знанія хотя бы главнѣйшихъ результатовъ этихъ работъ нерѣдко можно впасть въ значительныя погрѣшности при оцѣнкѣ практическаго значенія разныхъ симптомовъ утомленія.

Сочиненіе д-ра Оффнера, какъ практическаго педагога, хорошо освѣдомленнаго въ области экспериментальной психологіи, даетъ возможность читателямъ, даже не имѣющимъ спеціальной подготовки, оріентироваться въ современномъ положеніи основныхъ проблемъ, касающихся умственнаго утомленія.

Необходимо съ благодарностью упомянуть, что д-ръ М. Оффнеръ любезно согласился, спеціально для этого изданія, дополнить текстъ своего сочиненія многими новыми педагогическими соображеніями и фактическими данными.

А. Нечаевъ.

ПРЕДИСЛОВІЕ АВТОРА

къ русскому переводу.

Съ удовольствіемъ снабжаю этотъ переводъ моей статьи, наряду съ нѣкоторыми поправками и дополненіями, и напутственнымъ словомъ.

То обстоятельство, что моя работа и внѣ моего отечества нашла благосклонныхъ читателей приводитъ меня къ пріятному выводу, что мнѣ, и по объему и по формѣ статьи, удалось удовлетворить требованія и желанія учителей и учащихся, которымъ я желалъ дать надежнаго спутника по обширной области изслѣдованія утомленія.

Изъ всего огромнаго богатства работъ въ этой области я назвалъ только тѣ, которыя, на мой взглядъ, лучше всего могутъ ввести въ самый курсъ дѣла. Но этимъ я нисколько не желаю уменьшить значеніе работъ не названныхъ мною. Весьма понятно, что я выбиралъ преимущественно сочиненія нѣмецкихъ авторовъ, такъ какъ имѣлъ въ виду ознакомить нѣмецкаго читателя съ доступными ему работами въ этой области. Русскій читатель найдетъ необходимыя дополненія въ русскихъ психологическихъ и педагогическихъ журналахъ и въ статьяхъ по школьной гигіенѣ.

Наконецъ считаю пріятнымъ долгомъ при этомъ удобномъ случаѣ выразить свою благодарность профессору А. Нечаеву, подъ просвѣщеннымъ руководствомъ котораго былъ составленъ этотъ переводъ.

М. Оффнеръ.

ПРЕДИСЛОВІЕ КЪ НѢМЕЦКОМУ ИЗДАНІЮ.

Въ основаніе предлагаемой работы положена лекція на тему объ умственномъ утомленіи, которую я прочелъ на одномъ изъ собраній Мюнхенскаго Общества гимназическихъ учителей; но эта лекція значительно расширена.

Въ этой работѣ я не даю ничего новаго въ области изслѣдованія утомленія; моя цѣль—распространить среди учителей пониманіе и интересъ къ вопросу объ утомленіи и ознакомить ихъ съ различными методами изслѣдованія и съ ихъ важнѣйшими результатами. При этомъ я воспользовался случаемъ выяснить и свои собственныя отношенія къ господствующимъ нынѣ спорнымъ вопросамъ.

Кромѣ того, я желалъ познакомить читателей съ главнѣйшими изслѣдователями (въ особенности нѣмецкими) и съ ихъ трудами, чтобы дать понятіе объ огромномъ количествѣ труда, уже потраченнаго на указанный вопросъ. Съ этой цѣлью приведенъ списокъ статей и книгъ по этому вопросу. Этотъ списокъ, не претендуя на полноту, которую я не считаю, впрочемъ, особенно цѣнной, укажетъ необходимые источники каждому, желающему изучить проблему объ утомленіи съ научной точки зрѣнія.

Терминологія ни для кого не представитъ серьезныхъ затрудненій. Еслибъ все-таки представилось какое-нибудь затрудненіе, то въ моей книгѣ „Память“ можно найти всѣ необходимыя указанія.

Этой книги я надѣюсь послужить какъ учителямъ, такъ и ввѣренной ей молодежи.

М. Оффнеръ.

Ни на одномъ поприщѣ экспериментальная психологія не соприкасается такъ близко съ практическими вопросами обученія, какъ въ области изслѣдованія утомленія. Очень давно уже раздаются жалобы на переутомленіе учениковъ. Первоначальныя попытки рѣшить вопросъ, основываясь на наблюденіяхъ, лишенныхъ строгаго метода, не привели къ примиренію спорящихъ сторонъ. Тогда къ разрѣшенію проблемы стали примѣнять экспериментальныя наблюденія. Первый трудъ въ этой области, изданный въ 1879 году, принадлежитъ русскому психіатру Сикорскому. Потомъ почти ежегодно стали появляться новые труды, такъ что въ послѣднія 30 лѣтъ по этому вопросу накопилось уже довольно обширная литература. Обширность литературы и вытекающая отсюда трудность ея изученія, а также то обстоятельство, что наблюденія пока еще не привели къ вполнѣ удовлетворительнымъ результатамъ, а, можетъ быть, и нѣкоторыя другія обстоятельства являются причиной того, что большинство учителей еще не удѣляетъ этимъ изысканіямъ того интереса, который они заслуживаютъ, несмотря на свои скромные пока результаты. По всей вѣроятности, результаты были бы уже лучше, и мы успѣли бы глубже вникнуть въ эту трудную и запутанную проблему, если бъ именно педагоги, имѣющіе въ своемъ распоряженіи самые обширные матеріалы для наблюденій, приняли болѣе дѣятельное участіе въ разрѣшеніи проблемы. Вѣдь почти всѣ изысканія предпринятыя учителями, дали болѣе или менѣе цѣнные вклады по этому вопросу. Поэтому не только для школы, но и для науки было бы весьма важно и полезно, если бы удалось въ людяхъ, близко стоящихъ къ школѣ, не только возбудить серьезный интересъ къ изслѣдованію утомленія, но и привлечь ихъ къ сотрудничеству въ какой бы то ни было формѣ.

Понятіе и виды утомленія.

Что мы въ общемъ подразумѣваемъ подъ словомъ „утомленіе"?

Если придерживаться исключительно конкретныхъ явленій, не вдаваясь въ объясненія, то мы подъ словомъ „утомленіе" подразумѣваемъ состояніе нашего организма, вызванное продолжительной работой и характеризуемое уменьшеніемъ какъ работоспособности, такъ и охоты работать. Эти признаки могутъ временно быть заглушены другими факторами, такъ что только изъ сопровождающихъ обстоятельствъ бываетъ видно, что состояніе организма измѣнилось. Смотря по тому, какая сторона нашего духовно-тѣлеснаго организма проявляетъ пониженіе работоспособности, мы говоримъ о двухъ видахъ утомленія: о физическомъ утомленіи *для* физическаго труда и объ умственномъ утомленіи *для* умственнаго труда.

И смотря по роду труда, которымъ мы утомили свой организмъ, независимо отъ способа проявленія этого утомленія, мы различаемъ утомленіе *отъ* физическаго труда и *отъ* умственнаго труда.

Сначала мы разсмотримъ утомленіе обѣихъ сторонъ нашего организма въ зависимости отъ причины, т. е. отъ труда, которымъ вызвано утомленіе.

А затѣмъ мы сосредоточимся на разсмотрѣніи утомленія той стороны нашего организма, которая насъ особенно интересуетъ, на разсмотрѣніи утомленія умственной стороны, независимо отъ того, какой работой оно вызвано.

Симптомы утомленія.

Симптомы утомленія отъ физической работы. Главнѣйшіе симптомы утомленія отъ физической работы извѣстны. Если мы предаемся продолжительнымъ тѣлеснымъ движеніямъ: ходьбѣ, гимнастикѣ, восхожденію на горы или другой мускульной работѣ, мы замѣчаемъ большое увеличеніе числа и глубины вдыханій и ускореніе пульса (Mosso 107, 110, Verworn 499). Надо, однако, замѣтить, что въ случаяхъ очень сильнаго напряженія мускуловъ происходитъ

противоположное (Binet et Henri 150). Кромѣ того замѣчается повышеніе температуры до возбужденія пота, сначала въ работающемъ членѣ, а затѣмъ и во всемъ тѣлѣ и, наконецъ, уменьшеніе производительности работы. Мы работаемъ медленнѣе, чѣмъ въ началѣ, т. е. въ извѣстную единицу времени производимъ меньше. Нашъ шагъ, напримѣръ, становится медленнѣе и короче, а также неувѣреннѣе, что особенно замѣчаютъ взбирающіеся на гору. И не только тѣ члены, которые спеціально напрягаются, теряютъ работоспособность, но и другіе члены, такъ, напримѣръ, во время ходьбы мускульная сила утрачивается не только въ ногахъ, но и въ рукахъ (Mosso 119). При этомъ исчезаетъ первоначальное чувство свѣжести. Мы начинаемъ чувствовать слабость, неудовольствіе (чувство утомленія). Возникаетъ отвращеніе отъ утомившей насъ работы, а, наконецъ, и отъ всякой, вообще, работы, и желаніе ее покончить; мы жаждемъ покоя. Каждое движеніе, каждый шагъ дѣлаемъ съ усиліемъ, съ большей затратой силы воли. Въ то же время и ходъ нашихъ мыслей становится медленнѣе и монотоннѣе. Нашъ разговоръ становится вялымъ, блѣднымъ, поверхностнымъ, склоннымъ къ пустой игрѣ словъ и, наконецъ, совсѣмъ умолкаетъ. Мы становимся менѣе воспріимчивыми къ впечатлѣніямъ извнѣ. Такъ красивый видъ съ горы мало производитъ впечатлѣнія на утомленнаго туриста, и, только подкрѣпившись и отдохнувъ, онъ становится способнымъ наслаждаться красотами природы. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ слѣдствіемъ сильнаго физическаго утомленія является то, что пережитыя впечатлѣнія настолько слабы, что люди съ хорошею памятью быстро забываютъ самыя красивыя картины природы. Случалось даже наблюдать психическія разстройства, вызванныя физическимъ переутомленіемъ (Feré 446, Mosso 200). Такимъ образомъ физическое утомленіе дѣлаетъ насъ неспособными и къ умственному труду. Эти и другія похожія явленія составляютъ психическіе симптомы физическаго утомленія и доказываютъ, что физическая дѣятельность влечетъ за собой умственное утомленіе. Наконецъ, появляется боль, въ особенности въ членахъ, которые принуждаются къ продолженію своей дѣятельности, а въ концѣ концовъ можетъ случиться, что члены, несмотря на всѣ напряженія воли, отказываются дѣйствовать.

Соотвѣтствующія физіологическія явленія въ дѣйствующемъ мускулѣ, насколько ихъ успѣли установить, двоякаго рода. Первыя открытія въ данной области сдѣлалъ І. Ранке въ Мюнхенѣ (1865). Вслѣдствіе труда, въ мускулахъ образуются вещества, особенно молочная кислота (то же вещество, которое мы находимъ въ кисломъ молокѣ) и фосфорнокислый калій. Эти вещества, выдѣляемыя мускулами, суть яды — токсины (Mosso 108, Verworn 500). Если подобный продуктъ обмѣна вещества въ утомленномъ мускулѣ впрыснуть въ неутомленный мускулъ, то и этотъ мускулъ, не произведшій никакой работы, лишается работоспособности и парализуется. Ранке доказалъ это на отдѣльномъ мускулѣ, а Моссо въ Туринѣ на живой собакѣ, которой онъ перелилъ кровь другой собаки, нервная система которой была доведена сильными электрическими токами до столбняка. То же дѣйствіе—и это вторая провѣрка—получается отъ впрыскиванія разведенной фосфорной кислоты и кислаго фосфорнокислаго калія (Landois 612).

Эти вещества могутъ быть удалены (что также доказано опытами надъ мускулами животныхъ) промывкой жидкимъ и очищеннымъ отъ газовъ растворомъ поваренной соли отъ 0,7—1%. Черезъ это мускулъ получаетъ опять свою работоспособность. Часто достаточно произвести сильное движеніе, напримѣръ, потрясти руку, утомленную писаніемъ, подвергнуть утомленные мускулы массажу, какъ это часто дѣлаютъ велосипедисты, для того, чтобы мускуламъ вернуть на нѣсколько времени работоспособность. Этимъ—таково ближайшее объясненіе—удаляются продукты утомленія изъ работающаго мускула. Во время отдыха это удаленіе совершается лимфою и артеріальной кровью. Это удаленіе ядовъ посредствомъ вращающейся по тѣлу крови въ то же время производитъ медленное отравленіе тѣла, если распространяющіеся яды утомленія не обезвреживаются, не поглощаются другими веществами или не выдѣляются изъ тѣла кожей и почками. Какъ это совершается—особый вопросъ, который насъ тутъ не касается. В. Вейхардтъ (Münch. Med. W. 1904) полагаетъ, впрочемъ, что тѣло, для борьбы съ токсиномъ утомленія образуетъ антитоксинъ, и говоритъ, что ему удалось извлечь этотъ антитоксинъ и, впрыснувъ его мыши, сдѣлать ее на нѣкоторое время болѣе

способной противиться утомленію. Но этотъ опытъ требуетъ еще дополненія и подтвержденія рядомъ новыхъ опытовъ. Въ лучшемъ случаѣ такимъ образомъ найдено средство удалить утомленіе на время, но не вовсе устранить его. Ибо производство названныхъ веществъ есть только одна сторона мускульнаго утомленія—*положительная*. Но есть еще и *отрицательная сторона*. Эта отрицательная и болѣе важная сторона утомленія состоитъ въ томъ, что жиръ, а потомъ и мускулъ вслѣдствіе дѣятельности медленно поглощается, такъ какъ трата (диссимиляція) веществъ, составляющихъ тѣло, сильнѣе ассимиляціи (диссимиляція и ассимиляція у Геринга, распадъ и возстановленіе у Германа). То, что къ накопленію веществъ утомленія прибавляется еще трата другихъ веществъ, доказывается тѣмъ, что, несмотря на освѣженіе утомленнаго мускула устраненіемъ веществъ утомленія, работоспособность мускула все-таки уменьшается и, наконецъ, совсѣмъ исчезаетъ.

По отношенію къ центральной нервной системѣ это съ полной точностью доказалъ Ферворнъ въ Геттингенѣ своимъ знаменитымъ опытомъ. Изъ живой лягушки была вытѣснена кровь растворомъ поваренной соли, лишеннымъ газовъ, а слѣдовательно и всякихъ питательныхъ веществъ, т. е. въ жилахъ животнаго вмѣсто крови вращался этотъ растворъ. Затѣмъ слабой дозой стрихнина были вызваны сильныя судороги, причемъ одновременно вращеніе по жиламъ раствора поваренной соли было прекращено. Страшное волненіе и судороги вызвали быстрое производство продуктовъ утомленія. Такъ какъ циркуляція раствора поваренной соли была прекращена, эти продукты не уносились и вскорѣ вызвали полную нечувствительность нервовъ или столбнякъ. Какъ только жилы прополоскали растворомъ поваренной соли, чувствительность нервовъ возвратилась. Но она въ концѣ концовъ все-таки исчезла, несмотря на выполаскиваніе ядовъ. Такимъ образомъ получалось утомленіе безъ веществъ утомленія! Когда послѣ этого лягушку прополаскивали растворомъ поваренной соли, пропитаннымъ кислородомъ, она поправлялась, и чувствительность нервовъ возстанавливалась. Однако, черезъ нѣсколько времени чувствительность исчезала, несмотря на продолжающееся прополаскиваніе растворомъ, содержащимъ кислородъ. Только, когда этотъ рас-

творъ замѣнили бычачьей кровью, очищенной отъ твердыхъ частицъ, образующихся при сгущеніи, кровью, въ которой, кромѣ кислорода, содержится и углеродъ,—нервы лягушки, несмотря на усиленную дѣятельность, много часовъ сохраняли чувствительность.

Итакъ, кислородъ, углеродъ и натрій—тѣ вещества, въ которыхъ живой организмъ нуждается для своей дѣятельности. Поглощеніе этихъ веществъ и есть отрицательная сторона утомленія. Ферворнъ обозначаетъ эту отрицательную сторону утомленія словомъ „изнуреніе", а словомъ „утомленіе" обозначаетъ исключительно только производство продуктовъ утомленія. В. Риверсъ и Е. Крепелинъ въ Мюнхенѣ присоединяются къ этой терминологіи (Ps. A I 571); также и Германъ. Во всякомъ случаѣ эти обѣ стороны утомленія слѣдуетъ строго различать. Возстановленіе веществъ, утраченныхъ мускулами и нервами—первая задача питанія и отдыха, въ особенности сна, во время котораго расходованіе веществъ (диссимиляція, распадъ) до того понижается, что приливъ веществъ (ассимиляція, возстановленіе) его далеко превосходитъ, и такимъ образомъ можетъ получиться накопленіе излишковъ—запасъ силъ. Итакъ, у питанія и отдыха также двѣ стороны: положительная, которая состоитъ въ производствѣ новыхъ веществъ взамѣнъ истраченныхъ, и отрицательная, которая состоитъ въ удаленіи продуктовъ утомленія.

Симптомы утомленія отъ умственной работы. Процессъ утомленія отъ умственной работы аналогиченъ. Результаты работы понемногу понижаются, сначала въ качественномъ отношеніи, а именно увеличивается число ошибокъ, а потомъ въ количественномъ: работа подвигается медленнѣе, чѣмъ вначалѣ. Мы легче отвлекаемся, такъ какъ наше вниманіе подвергается болѣе сильнымъ колебаніямъ, и намъ становится труднѣе строго держаться извѣстнаго порядка мыслей и углубляться въ задачу. Мы тогда становимся разсѣянными, а дѣти въ этихъ случаяхъ охотно развлекаются во время занятій играми. Въ этомъ случаѣ можно сказать, что дитя безсознательно защищается отъ переутомленія и можно говорить съ Крепелиномъ о разсѣянности, какъ о предохранительномъ клапанѣ. При образова-

нiи глагольныхъ формъ иногда дѣлаются ошибки, которыя показываютъ, что упускаютъ изъ виду правила, а пользуются болѣе обыкновенными глагольными формами для образованiя формъ по аналогiи [1]). Внимательный учитель, хорошо изучившiй работоспособность своихъ учениковъ въ состоянiи полной умственной и тѣлесной свѣжести, по этимъ симптомамъ узнаетъ ихъ возрастающее утомленiе. Въ лучшемъ случаѣ, вниманiе охватываетъ меньшiй кругъ объектовъ, такъ что все большее и большее число предметовъ отъ насъ ускользаетъ; чувственная воспрiимчивость замедляется и становится неточной; чувствительность къ раздраженiямъ сильно уменьшается; способность различать всякаго рода впечатлѣнiя (акустическiя, оптическiя, вѣсовыя и т. д.) становится неувѣреннѣе и ошибочнѣе; понижается чувствительность по отношенiю къ различiю впечатлѣнiй. По мѣрѣ продолжительности работы, заучиванiе идетъ все медленнѣе, или, другими словами, въ такой же промежутокъ времени заучивается меньше и хуже, такъ какъ при провѣркѣ оказывается большее число ошибокъ (Offner 84). Страдаетъ также и воспроизведенiе прiобрѣтеннаго раньше. Воспроизведенiе идетъ медленнѣе и ошибочнѣе. Мы читаемъ, считаемъ, разсказываемъ медленнѣе и хуже, наша фантазiя слабѣетъ, бѣднѣетъ и „мысли сочатся медленными каплями“ (Meumann II, 122; Offner 122, 142).

Наконецъ, страдаетъ и работоспособность произвольно движущихся мускуловъ, хотя-бы даже они во время умственной работы мало или даже совсѣмъ не дѣйствовали. Если, напримѣръ, для испытанiя физической силы требуется поднимать до извѣстной высоты гирю и производить сжиманiе руки до полнаго изнеможенiя, то, послѣ усиленнаго умственнаго труда, моментъ полнаго изнеможенiя наступаетъ значительно раньше, чѣмъ при полной умственной свѣжести (сравни дальше стр. 20 и сл.). Послѣ усиленной умственной работы и движенiя становятся медленнѣе и неувѣреннѣе, въ особенности реакцiонныя движенiя, поддающiяся точному измѣренiю, а нерѣдко замедляются также рѣчь и письмо.

---

[1]) I. Stöcklein, Die Entstehung von Analogieformen bei lateinischen Verben. Программа гимназiи Вильгельма въ Мюнхенѣ (1900) 17 и слѣд.

Моссо (227, 254 f) даже во время ходьбы чувствовалъ неувѣренность послѣ продолжительной умственной дѣятельности въ лабораторіи или аудиторіи.

Утомленіе отъ умственнаго труда вліяетъ на безсознательно протекающіе, такъ называемые чисто физіологическіе процессы. Дыханіе во время умственнаго труда становится менѣе глубоко и быстрѣе, а по окончаніи работы глубже, какъ во время отдыха, а затѣмъ въ состояніи сильнаго утомленія снова быстрѣе и менѣе глубокимъ (Binet et Henri 33 ff). Пульсъ ускоряется и можетъ иногда дойти до сердцебіенія (Mosso 223), тогда какъ при физическомъ утомленіи дыханіе и пульсъ становятся быстрѣе, а дыханіе притомъ и глубже (Binet et Henri 146). Притомъ, вслѣдствіе болѣе сильнаго прилива крови къ работающему органу, мозгу, температура головы повышается, температура конечностей, въ особенности ногъ, одновременно понижается. Всѣ мы знакомы съ холодными ногами и горячей головой, которыя у насъ получаются во время работы за письменнымъ столомъ, что вызвало нѣмецкую поговорку о такой усиленной умственной работѣ, что „черепъ дымится“.

Со стороны сознанія первый субъективный симптомъ, какъ и при утомленіи отъ физическаго труда—чувство равнодушія, а затѣмъ отвращенія отъ работы, вызвавшей утомленіе, вмѣстѣ съ тѣмъ желаніе перемѣны. Эта дѣятельность надоѣла. Потомъ даетъ себя знать чувство, что, при всемъ желаніи, больше не можешь работать. Мы чувствуемъ, что неспособны болѣе къ какой бы то ни было работѣ. Наконецъ, мы чувствуемъ истощеніе и жаждемъ отдыха и сна. Къ этому нерѣдко присоединяется головная боль (соотвѣтствующая мускульной боли въ работавшемъ мускулѣ), потомъ безпокойство, тревога, усиленіе воспріимчивости по отношенію къ внѣшнимъ впечатлѣніямъ, въ особенности къ шуму (гиперэстезія), повышенная пугливость, капризъ, раздражительность и наклонность къ проявленію гнѣва. А дѣти становятся непослушными. Все это очень цѣнныя защиты, сигналы, предупреждающіе насъ, что пора оставить работу и искать питанія и покоя.

Физіологическіе процессы, лежащіе въ основѣ утомленія отъ умственной работы въ общемъ тѣ же, что и при утомленіи отъ физической работы — выработка продуктовъ утом-

ленія и поглощеніе созидающихъ веществъ, преимущественно въ центральной нервной системѣ. Изъ центральной нервной системы дѣйствіе утомленія распространяется потому, что, во-первыхъ, отъ работающаго мозга по всему организму расходятся яды утомленія, а, во-вторыхъ, привлекается содѣйствіе веществъ остального организма, такъ какъ питаніе не даетъ достаточной замѣны утрачиваемыхъ веществъ мозга. Это, правда, пока только гипотеза, но во всякомъ случаѣ очень правдоподобны. По крайней мѣрѣ, нѣтъ основательной причины для того, чтобы представить себѣ физіологическій процессъ не такимъ, а другимъ.

Разумѣется, симптомы не одни и тѣ-же у разныхъ лицъ Возрастъ, полъ, расположеніе, темпераментъ, состояніе питанія и здоровья играютъ большую роль. И у одного и того же лица картина симптомовъ мѣняется. Во время болѣзней, особенно нервныхъ, и во время выздоровленія, напримѣръ, всѣ явленія наступаютъ быстрѣе, сильнѣе и чаще, чѣмъ въ то время, когда человѣкъ вполнѣ здоровъ. То же замѣчается и во время упадка духа.

Измѣреніе утомленія.

Для измѣренія утомленія, для обозначенія того момента, когда вслѣдствіе работы съ одной стороны образуются задерживающія вещества, а съ другой—расходъ веществъ, созидающихъ ячейки, становится больше прихода путемъ питанія,—мы имѣемъ два пути. Путь *субъективный*, когда мѣриломъ служатъ только субъективные симптомы, т. е. симптомы, замѣтные только самому утомленному лицу, а именно—чувство усталости, и *объективный*, когда мѣриломъ служатъ доступные наблюденію постороннихъ измѣненія въ физіологическихъ функціяхъ и физическія и психическія дѣйствія утомленнаго.

Недостаточность субъективныхъ симптомовъ для измѣренія утомленія. Очевидно, субъективное чувство—полезный сигналъ, но вѣрнымъ мѣриломъ служить не можетъ, такъ какъ настроеніе, которое нерѣдко не имѣетъ ничего общаго съ дѣйствительной тратой силъ, имѣетъ слишкомъ явное вліяніе на общее чувство утомленія. Когда намъ весело, мы не чувствуемъ утомленія. Когда мы грустны, находимся въ подавленномъ настроеніи, каждая работа легко вы-

зываетъ въ насъ чувство, которое мы привыкли считать чувствомъ утомленія. Когда нами овладѣваетъ испугъ или страхъ, мы нерѣдко забываемъ чувство утомленія, какъ бы оно ни было сильно до того.

Глотокъ вина, чашка крѣпкаго чая или кофе и т. п. прогоняютъ чувство слабости и на нѣкоторое время даютъ намъ обманчивое чувство свѣжести и полной работоспособности.

А стаканъ пива и до начала какой бы то ни было дѣятельности можетъ вызвать чувство слабости и лишить работоспособности въ той же мѣрѣ, какъ самое большое напряженіе силъ.

Нѣсколько времени послѣ ѣды мы наименѣе расположены къ умственной работѣ и наиболѣе къ физической, хотя не чувствуемъ особенной охоты и къ послѣдней.

Есть многія лица, которыя въ началѣ работы чувствуютъ себя слабыми, невеселыми и только понемногу во время работы становятся свѣжѣе, работоспособнѣе и веселѣе. А между тѣмъ въ началѣ работы о дѣйствительномъ утомленіи не можетъ быть и рѣчи. Есть другіе, которые, несмотря на продолжительную работу, когда уже давно расходъ силъ превзошелъ приходъ, не чувствуютъ усталости и продолжаютъ работать до полнаго истощенія. Въ первомъ случаѣ мы наблюдали чувство утомленія безъ дѣйствительнаго утомленія, во второмъ—утомленіе дѣйствительное безъ чувства утомленія. Итакъ, связь между чувствомъ и психофизическимъ состояніемъ человѣка очень неясная, и разобраться въ дѣйствующихъ тутъ факторахъ и найти въ этомъ единство и законность составляетъ новую самостоятельную проблему. Рѣшеніе этой проблемы будетъ зависѣть отъ того, какой у насъ основной взглядъ на сущность чувства утомленія.

Итакъ, соотвѣтствіе между субъективными симптомами, чувствами, и психофизическимъ состояніемъ слишкомъ шатко и допускаетъ слишкомъ различныя объясненія, чтобы на этомъ соотвѣтствіи основывать измѣреніе усталости. Поэтому разрѣшеніе вопроса объ утомленіи не двигалось впередъ, пока ограничивались преимущественно изученіемъ чувства усталости, этого благосклоннаго, но ненадежнаго свидѣтеля, неподдающагося къ тому же экспериментальному изслѣдова-

нію. И всѣ разсужденія по поводу переутомленія учениковъ оставались догадками и предположеніями, а потому были лишены всякой убѣдительности.

Объективный способъ измѣренія и двѣ главнѣйшія группы методовъ измѣренія. Итакъ, надо было пріискать болѣе надежные масштабы, найти симптомы, которые доступны наблюденію не только со стороны утомленнаго лица, а и со стороны посторонняго наблюдателя, надо было найти объективные симптомы, доступные планомѣрнымъ экспериментамъ и вычисленію. Таковы, во-первыхъ, уже приведенные физіологическіе симптомы утомленія. Но есть и нѣкоторые психическіе симптомы, которые можно установить и измѣрить объективно, т. е. наблюденіемъ извнѣ.

Итакъ, объективный способъ измѣренія распадается на двѣ группы методовъ — на методы *физіологическіе* и *психологическіе*. Мы теперь ограничимся разсмотрѣніемъ психической работоспособности. *Физіологическіе* методы измѣряютъ уменьшеніе психической работоспособности по измѣненіямъ физической работоспособности, т. е. при помощи тѣлесныхъ опытовъ, которыми прерываютъ умственную дѣятельность, а также по измѣненіямъ въ физіологическихъ функціяхъ. *Психологическіе* же методы остаются въ области психологической, разсматриваютъ и измѣряютъ уменьшеніе психической работоспособности вслѣдствіе умственной работы или на основаніи тѣхъ перемѣнъ, которыя замѣчаются въ производимой работѣ, т. е. на основаніи того, какъ постепенно измѣняются результаты непрерывной умственной дѣятельности, вызывающей усталость, или же на основаніи пробныхъ дѣйствій, которыми отъ времени до времени прерываютъ дѣятельность, вызывающую усталость.

Эти методы основаны на двухъ или трехъ предположеніяхъ, въ большинствѣ случаевъ очень вѣроятныхъ, но которыя далеко не всегда можно считать непреложными истинами. Первое предположеніе—что работа и по качеству и количеству вполнѣ соотвѣтствуетъ той работѣ, которую при извѣстныхъ обстоятельствахъ и въ данномъ направленіи возможно исполнить, что она, слѣдовательно, можетъ служить мѣриломъ работоспособности.

Второе предположеніе дѣлается не всегда, но очень часто, причемъ обыкновенно вполнѣ сознаютъ всю проблематич-

ность его—это предположеніе, что способность къ извѣстной дѣятельности можетъ служить мѣриломъ способности къ другой дѣятельности, въ особенности похожей.

Третье предположеніе то, что уменьшеніе работоспособности во время дѣятельности есть проявленіе усталости, что въ большинствѣ случаевъ и есть самое правдоподобное предположеніе.

Физіологическіе методы.

Методъ динамометрическій. Чисто физіологическимъ симптомомъ умственнаго утомленія, какъ мы уже говорили, является уменьшеніе мускульной силы или, вѣрнѣе, уменьшеніе работоспособности намѣренно сокращаемаго мускула" (Eulenburg 601). I. Лейбъ первый въ 1886 г. изслѣдовалъ „дѣятельность мускуловъ, какъ мѣрило психической дѣятельности", а вскорѣ послѣ него Моссо издалъ свои изслѣдованія „О законахъ утомленія" (1890) и извѣстную свою книгу „La fatica" (1891), которую въ 1892 перевели на нѣмецкій языкъ. До этого для измѣренія силы мускуловъ пользовались динамометромъ Коллена, овальною стальною дугою, которую надавливаютъ сжатой рукой и которая стрѣлкой отмѣчаетъ въ килограммахъ силу нажима. Другой динамометръ былъ построенъ Ульманомъ. Но эти динамометрическія измѣренія весьма неточны, и въ особенности по той причинѣ, что лица, исполняющія опыты, далеко не всѣ одинаково напрягаютъ дѣйствующіе мускулы и нерѣдко, когда наступаетъ утомленіе, одну группу мускуловъ замѣняютъ другой. На этотъ недостатокъ метода и на другіе указываетъ Гиршлафъ (192), тогда какъ Гиневъ (39) и Клапаредъ (200) даютъ болѣе благопріятные отзывы; Клавьеръ (Ann. psich. VII. 1901) и Скойтенъ сами производили динамометрическія измѣренія усталости.

Эргографическій методъ. Въ виду указанныхъ недостатковъ перваго метода, Моссо, основываясь на міографахъ Гельмгольца, построилъ новый аппаратъ, такъ называемый эргографъ, который затѣмъ значительно улучшили позднѣйшіе изслѣдователи: Кемзисъ, Васкидъ, Крепелинъ и др. Нижняя часть руки отъ локтя до кисти и самая кисть съ пальцами такъ укрѣпляется, что рука лежитъ ладонью вверхъ и только одинъ палецъ, обыкновенно средній, не

лишенъ подвижности. Этотъ палецъ сгибаніемъ поднимаетъ висящую наниткѣ гирьку. На вращающемся барабанѣ каждое поднятіе отчетливо обозначается (эргограмма). За мѣру утомленія принимаютъ, во-первыхъ, число поднятій, которыя испытуемое лицо въ состояніи сдѣлать въ извѣстный промежутокъ времени, во-вторыхъ, сумму высотъ отдѣльныхъ поднятій; эти отдѣльныя поднятія улучшеннымъ эргографомъ автоматически регистрюются и слагаются. Изученіемъ и опредѣленіемъ математическаго значенія эргографической кривой съ успѣхомъ занималась бельгійская ученая І. Іотейко (Lois de l'Ergographie). Филиппъ (Claparède 204) довольствовался эргографомъ безъ автоматической регистровки, такъ называемымъ эргометромъ, при пользованіи которымъ считать отдѣльныя поднятія приходится экспериментатору.

При всѣхъ подобныхъ измѣреніяхъ предполагается, что лицо, подвергаемое опыту, совершенно сознательно и твердо рѣшило сгибать палецъ или же сжимать руку (при динамометрѣ) до тѣхъ поръ, пока въ силахъ дѣйствовать.

Тутъ входитъ элементъ субъективности, такъ какъ объективно нѣтъ возможности установить, исполнено-ли это условіе, необходимое для вѣрности измѣренія.

Кромѣ того, требуется, чтобъ укрѣпленіе руки и соединеніе пальца съ гирей во всѣхъ опытахъ были абсолютно одинаковы. Это требованіе не такъ легко исполнить, какъ кажется на первый взглядъ (Gineff 47 ff).

Но и при исполненіи всѣхъ предположеній и условій, эргографы, даже улучшенные, не даютъ тѣхъ точныхъ выводовъ, которыхъ отъ нихъ ожидали. Число мускуловъ, участвующихъ въ произведеніи этихъ опытовъ, гораздо больше, чѣмъ предполагаютъ приверженцы эргографовъ, но этотъ недостатокъ былъ бы еще не такъ великъ, если бъ въ каждомъ опытѣ участвовали только одни и тѣ же мускулы. Но въ этомъ то и заключается главное затрудненіе. Ко всѣмъ эргографамъ въ большей или меньшей степени относится то, что А. Гохъ и Е. Крепелинъ (Ps. A. I 380 ff) и Р. Миллеръ (Phil. Stud. 17, 65 ff 13 f) сказали про эргографъ Моссо, а Гиршлафъ про динамометръ,—а именно, что, по мѣрѣ возрастанія утомленія, въ движеніи начинаютъ принимать участіе новые мускулы, до мускуловъ плечной лопатки и что, слѣдова-

тельно, невозможно на сколько нибудь продолжительное время сосредоточить всю дѣятельность на одной только группѣ мускуловъ. А сверхъ всего самое основное предположеніе недостаточно доказано. Уменьшеніе физической работоспособности вслѣдствіе умственной работы—часто наблюдаемый симптомъ, но не абсолютно постоянный, насколько это доказано опытами, причемъ не принимались еще въ разсчетъ чрезмѣрныя степени утомленія съ вызванными ими спутанными обстоятельствами. Нерѣдко встрѣчались лица, средній палецъ которыхъ вообще нельзя было утомить этими сгибаніями и послѣ умственной работы (Gineff 10 f 49 f). Но если даже мы оставимъ въ сторонѣ подобныя исключенія и ограничимся только лицами, составляющими все-таки громадное большинство, которыя отъ умственной работы устаютъ и физически, то все-таки нельзя установить ясной и достовѣрной пропорціональности между отмѣчаемой эргографомъ физической работоспособностью и уменьшеніемъ умственной работоспособности. Крепелинъ (Ps. A. I 415 и Üb. d. Messung u. s. f. 217) нашелъ, что одно лицо $1\frac{1}{2}$ часа послѣ главной трапезы въ самое, какъ извѣстно, неблагопріятное для умственной работы время эргографически дѣйствовало успѣшнѣе, нежели утромъ, а еще успѣшнѣе послѣ ужина, въ 9 часовъ вечера. А у дѣтей Скойтенъ, при помощи динамометра, нашелъ, что мускульная сила послѣ полудня больше, чѣмъ до полудня.

И ученику Крепелина Т. Л. Болтону (Ps. A. IV 200, 219, 232), подобно Гиневу (51 ff), не удалось установить правильное соотношеніе между продолжительностью умственной работы и данными эргографа. Ему пришлось наблюдать, что послѣ двухчасовой умственной работы физическая работоспособность, отмѣчаемая эргографомъ, не ослаблялась, а усиливалась. Точно также и Р. Келлеръ въ Винтертурѣ (Sch. H. X. 404 f) наблюдалъ, что послѣ утреннихъ занятій въ школѣ, продолжавшихся $2\frac{1}{2}$ часа, дѣятельность мускуловъ усилилась на 50%.

Съ этимъ согласуются и наблюденія Озерецковскаго (Ps. A. III. 612), который наблюдалъ большое усиліе мускульной работы, послѣ усиленнаго заучиванія наизусть; то же наблюдалъ, впрочемъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ уже Моссо (287). Кромѣ того, воля, а еще болѣе чувства и настроенія

могутъ какъ ослабить, такъ и усилить дѣйствія, отмѣчаемыя эргографомъ. Эти явленія общеизвѣстны. Фере (Féré, Travail et plaisir) и Мейманъ (II. 97 ff) подвергали ихъ тщательному изслѣдованію.

Такимъ образомъ эргографическій методъ измѣренія, даже если предположить пригодность его для измѣренія физическаго утомленія, для измѣренія умственнаго утомленія мало примѣнимъ, потому что слишкомъ мало надеженъ, несмотря на то, что у нѣкоторыхъ лицъ можно до извѣстной степени установить требуемую пропорціональность между умственнымъ утомленіемъ и физической работоспособностью.

Измѣреніе утомленія измѣреніемъ дыханія и пульса. Еще менѣе можно положиться на другіе физіологическіе симптомы, подверженные сильному колебанію и зависящіе отъ разнообразныхъ и мало поддающихся контролю вліяній. Изъ этихъ симптомовъ наиболѣе выдающіеся: *ослабленіе дыханія и замедленіе и ослабленіе пульса* послѣ умственной работы. Объ измѣреніи этихъ явленій подробно говорятъ Бине и Анри (33 и ff). По этимъ явленіямъ можно вывести заключеніе, что данное лицо испытываетъ умственное утомленіе, но умственное утомленіе не всегда сопровождается указанными явленіями. Предположимъ даже, что эти явленія можно считать симптомами умственнаго утомленія, но все-же по нимъ нельзя высчитать величину уственнаго утомленія, такъ какъ пропорціональность между ихъ величной и величиной умственнаго утомленія еще не найдена и не доказана.

Методъ выбиванія такта. Съ эргографическимъ методомъ тѣсно связанъ методъ *выбиванія такта,* который предложенъ В. Штерномъ (Diff. Ps. 117 f. 122 f) и который неоднократно примѣнялся и М. Лобзиномъ и В. А. Лайемъ (406 ff.) и особенно охотно практикуется въ Америкѣ при массовыхъ опытахъ (Gilbert, Wells). Этотъ методъ также требуетъ физическихъ опытовъ, которые, подобно всякой другой тѣлесной работѣ, могутъ подвергаться сильному вліянію со стороны психическихъ факторовъ. Испытуемые должны нажимать на клавишу, пользуясь извѣстнымъ тактомъ и наиболѣе для себя удобной скоростью. Отдѣльныя нажиманія автоматически регистрируются на вращающемся барабанѣ.

Число и скорость движеній принимаются за мѣрку психо-физическаго запаса силъ. У каждаго человѣка свой индивидуальный темпъ, естественная индивидуальная скорость протеканія психо-физической жизни (Stern 115, Meumann II. 117). Чѣмъ медленнѣе происходитъ отбиваніе такта въ сравненіи съ нормальной индивидуальной скоростью, тѣмъ сильнѣе, говорятъ, утомленіе. Вѣрно, что умственное утомленіе нерѣдко сопровождается замедленіемъ другихъ проявленій дѣятельности, какъ, напримѣръ, и отбиванія такта, но между замедленіемъ отбиванія такта и усиленіемъ умственной усталости столь же непрочное соотношеніе, какъ между дѣятельностью мускуловъ и умственнымъ утомленіемъ. Возбужденіе интереса, воля и настроеніе имѣютъ и тутъ огромное значеніе, и нерѣдко ритмическое отбиваніе такта приводитъ въ возбужденное состояніе, которое на время совершенно скрадываетъ дѣйствіе утомленія (Meumann II. 101).

При этомъ измѣряется только быстрота отбиванія такта, т. е. физическое дѣйствіе, а этимъ косвенно и физическая сила, которая, конечно, усиливается предыдущими пріемами пищи. Такъ противникъ этого метода, Е. Мейманъ (II, 117 и 136), нашелъ, что быстрота отбиванія такта возрастаетъ послѣ обѣда, подобно тому, какъ Крепелинъ установилъ усиленіе эргографической дѣятельности послѣ обѣда.

Измѣреніе утомленія измѣненіемъ ширины аккомодаціи глаза. А. Бауръ (Ermüdung im Spiegel des Auges, 1910), врачъ въ семинаріи въ Швебишъ-Гмюндъ, пользуется новымъ методомъ измѣренія умственнаго и физическаго утомленія посредствомъ измѣренія дѣятельности мускуловъ. При помощи Шейнерскаго опыта онъ изслѣдовалъ очень чуткую аккомодаціонную мускулатуру глазъ и нашелъ, что ширина аккомодаціи, т. е. разстояніе между ближайшей точкой и отдаленнѣйшей, въ предѣлахъ которыхъ игольное остріе, разсматриваемое однимъ глазомъ черезъ двѣ дырочки, продѣланныя въ картѣ, на разстояніи одного зрачка, является остріемъ, а не двумя, какими оно является ближе или дальше данныхъ точекъ, больше въ состояніи утомленія и истощенія. Но его опыты пока еще не могли установить параллелизма между ростомъ утомленія и ростомъ аккомодаціонной ширины, а для точныхъ измѣненій такой парал-

лелизмъ необходимо установить. Итакъ, для того, чтобы окончательно принять или отвергнуть этотъ методъ, требуется еще рядъ опытовъ.

Значенiе же остальныхъ физiологическихъ методовъ достаточно выяснилось. Они даютъ намъ нѣсколько цѣнныхъ данныхъ, но положиться на нихъ, какъ на вѣрное мѣрило умственнаго утомленiя, совершенно нельзя, а потому ихъ лучше не примѣнять для точныхъ измѣренiй.

Психологическiе методы.

Методы испытательныхъ работъ. Психологическiе методы оказываются болѣе пригодными. Въ первой группѣ этихъ методовъ испытуемому задается психическая работа (*методъ испытательныхъ работъ).* Нѣкоторые методы ограничиваются при этомъ самыми короткими и простыми опытами.

Методъ эстезiометра. Такъ называется методъ измѣренiя утомленiя посредствомъ *измѣренiя чувствительности кожи.* Основу этого измѣренiя составляетъ различенiе двухъ мѣстъ на кожѣ. Это психическое дѣйствiе, а не физическое, каковымъ его хочетъ представить Грисбахъ въ своихъ позднѣйшихъ трудахъ (Int. Arch I. 1905) въ противорѣчiи съ Геллеромъ (Wien, Med. Presse 1899). Этимъ различенiемъ измѣряется психическая величина—вниманiе, какъ первоначально указывалъ самъ Грисбахъ (Energ. 8, 87), другими словами, измѣряется психическая сила, которая дѣлаетъ возможнымъ психическiя явленiя въ насъ (Lipps 60 ff Offner 44). Безъ сомнѣнiя, тутъ дѣйствуютъ и физическiе факторы—кожные нервы. Но такiе факторы дѣйствуютъ и тогда, когда различаютъ цвѣта или силу звуковъ, при оцѣнкѣ вѣса гирь и т. д. Да гдѣ же найти психическое явленiе, къ которому не примѣшивались бы физическiе факторы? Никому, однако, не придетъ въ голову считать подобныя психо-физическiя изслѣдованiя физiологическими, хотя подобныя изслѣдованiя и предпринимались первоначально представителями физiологiи.

И въ данномъ случаѣ мы обязаны физiологу, а именно Веберу въ Геттингенѣ открытiемъ 1834, что разстоянiе, на

которомъ прикосновеніе къ двумъ точкамъ кожи ощущается еще въ отдѣльности, т. е. какъ прикосновеніе къ двумъ точкамъ, а не къ одной, что это разстояніе разной величины въ разныхъ мѣстахъ тѣла. Различна эта величина у разныхъ лицъ и въ тѣхъ же мѣстахъ кожи. Но соотношеніе между этими величинами въ отдѣльныхъ мѣстахъ кожи приблизительно одно и то же у всѣхъ лицъ. Эти величины увеличиваются послѣ физической работы. Увеличеніе этихъ величинъ и послѣ умственной работы впервые наблюдалъ Грисбахъ (Energetik 1895). Онъ нашелъ, и это вскорѣ подтвердилъ Эйленбургъ (Hyg. Rdsch. VIII, 600) наблюденіемъ надъ самимъ собой,—что въ началѣ работы, прикосновеніе двухъ одновременно наставленныхъ, сближенныхъ тупыхъ концовъ циркуля чувствуется какъ два прикосновенія, а послѣ утомительной работы ощущается уже какъ одно прикосновеніе. Съ усиленіемъ утомленія, „порогъ мѣста" растетъ. Только въ состояніи высокой степени утомленія, сопряженномъ съ чувствами психическаго угнетенія и неудовольствія, по необъясненнымъ пока причинамъ, замѣчается довольно значительное уменьшеніе порога мѣста (Ioteyko, Griesbach. Geh. 133). Такой циркулъ и всѣ подобные инструменты, служащіе сходнымъ цѣлямъ, какіе были изобрѣтены Эйленбургомъ, Ціеномъ, Шпирманомъ, Эббинггаузомъ и др., называются эстезіометрами. А потому и методъ измѣренія разстояній чувствительности или мѣстныхъ пороговъ называется *эстезіометрическимъ*.

Опыты свои Грисбахъ производилъ надъ учениками классической и реальной гимназій въ Мюльгаузенѣ, а затѣмъ уже надъ учителями, солдатами и другими взрослыми людьми. Измѣренія онъ производилъ въ разныхъ мѣстахъ кожи, на лбу, на переносьѣ, на концѣ носа, на красной части нижней губы, на мясистой части большого пальца правой руки и на кончикѣ указательнаго пальца правой руки. Такъ какъ колебанія чувствительности въ разныхъ мѣстахъ кожи оказались параллельными, онъ впослѣдствіи сталъ ограничиваться измѣреніемъ только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, преимущественно на носу, какъ на самомъ чувствительномъ мѣстѣ.

Что касается параллельности при измѣненіи чувствительности въ разныхъ мѣстахъ кожи, то объ ней можно говорить

только въ общемъ смыслѣ слова. Опыты показали, что послѣ болѣе отвлеченной работы, какъ напр. послѣ грамматическихъ упражненій, заучиванія наизусть, ариѳметическихъ вычисленій и т. п., у нормальнаго человѣка (т. е. не лѣвши) замѣчается большее колебаніе „пороговъ мѣста" на правой сторонѣ, центры которыхъ, какъ извѣстно, находятся въ лѣвой половинѣ мозга, которая наиболѣе напрягается отъ умственной работы (Griesbach. Geh. 129 и ff). При преобладаніи тѣлеснаго напряженія большее колебаніе „пороговъ мѣста" происходитъ на лѣвой сторонѣ. При тѣлесной работѣ, сопряженной съ большимъ напряженіемъ вниманія, колебанія на обѣихъ сторонахъ почти одинаковы (Griesbach. Geh. 134).

Методъ Грисбаха нашелъ много сторонниковъ. Такъ Р. Келлеръ производилъ опыты надъ учениками гимназіи и промышленнаго училища въ Винтертурѣ, Ваннодъ — надъ учениками одного средне-учебнаго заведенія въ Бернѣ, Л. Вагнеръ надъ гимназистами въ Дармштадтѣ, Б. Блажекъ надъ реалистами въ Лембергѣ. а Т. Геллеръ надъ слабоумными учениками въ Вѣнѣ. Всѣ эти опыты, а равно и опыты Шлезингера привели къ очень сходнымъ результатамъ. Въ послѣднее время — кромѣ Ферре въ Италіи, Сакаки въ Японіи, Леи, Скойтенѣ [1]) и Мишоттѣ въ Бельгіи — подобными опытами занимались: Боновъ, школьный врачъ въ Софіи надъ гимназистами, П. М. Ноиковъ, профессоръ въ Софіи надъ учителями. Бинэ и Іотейко также примѣняли и одобряли методъ Грисбаха [2]). Далѣе можно назвать еще Адзерсена, Штейнгауза, Мочульскаго. Благодаря извѣстному соотвѣтствію между результатами эстезіометрическихъ измѣреній и наблюденіями, сдѣланными въ школѣ, на этотъ методъ обратили вниманіе и стали къ нему относиться съ довѣріемъ.

Но этотъ методъ подвергся строгой критикѣ со стороны Крепелинской школы. Во-первыхъ, Крепелинъ (70 Na-

[1]) Скойтенъ (Антверпенъ) для измѣреній предпочитаетъ то мѣсто щеки, которое находится на пересѣченіи вертикальной линіи, опущенной отъ внѣшняго угла глаза, и горизонтальной, идущей отъ конца носа. Онъ рекомендуетъ, не безъ основанія, дѣлать измѣренія каждый разъ съ двухъ сторонъ лица (Rev. d. Psychiatrie 1908).

[2]) См. также Griesbach, Int. Arch. für Schulhygiene I (1905) und IX Jahresvers. 233.

turf. V.), а еще болѣе Т. Болтонъ (Ps. A. IV) на основаніи многочисленныхъ лабораторныхъ опытовъ, произведенныхъ имъ предварительно надъ однимъ лицомъ, указали, что методъ Грисбаха при той быстротѣ, съ которой онъ примѣнялся, не въ состояніи твердо установить порогъ чувствительности уже потому, что необыкновенно трудно, почти невозможно, установить оба конца циркуля совершенно одновременно и съ совершенно одинаковымъ давленіемъ; они находятъ, что вполнѣ вѣрно установить величину разстоянія, на которомъ прикосновеніе двухъ точекъ еще ощущается, какъ прикосновеніе двухъ, а не одной точки, такъ трудно и кропотливо, что нельзя рекомендовать этотъ методъ для массовыхъ опытовъ. Во-вторыхъ, Болтонъ указываетъ, что вполнѣ яснаго и неопровержимаго соотношенія между величиной разстоянія двухъ точекъ кожи и степенью утомленія установить нельзя, хотя и нельзя совершенно отрицать, что существуетъ вліяніе умственнаго утомленія на величину разстоянія, такъ какъ это въ нѣкоторыхъ случаяхъ было доказано опытами. Во время душевныхъ волненій чувствительность возрастаетъ, точно такъ же, какъ и во время гиперэстезіи, вызванной переутомленіемъ. Болтонъ говоритъ: измѣненія въ величинѣ разстоянія между двумя точками, вызванныя ошибками въ опытахъ и разными другими причинами, такъ велики, что намъ, несмотря на тщательнѣйшіе, продолжительные опыты надъ лицомъ, часто уже подвергавшимся физіологическимъ опытамъ, не удалось прочно и достовѣрно установить вліяніе утомленія на величину этого разстоянія. Къ сходнымъ результатамъ пришли и другіе, напримѣръ, Лейба (J. H. Leuba Ps. R. VI), который производилъ опыты надъ студентами и другими взрослыми мужчинами и женщинами и который особенно указываетъ на неблагопріятныя обстоятельства, являющіяся помѣхой (кровообращеніе, температура кожи, общее состояніе здоровья и др.), профессоръ К. Риттеръ въ Элвангенѣ (Z. 24), производившій опыты надъ гимназистами, производившіе опыты каждый надъ однимъ лицомъ I. Б. Германъ (Ps. R. VI), Гиневъ (15 ff и II 91 ff) и, наконецъ, Мейманъ (II, 91, ff).

Однимъ изъ послѣднихъ въ защиту взглядовъ Грисбаха выступилъ А. Р. Абельсонъ, который при этомъ основывался на многочисленныхъ опытахъ, при помощи эстезіометра, нѣ-

сколько отличающагося въ конструкціи отъ эстезіометра Грисбаха.

Но все же нельзя отрицать, что измѣренія увеличенія и уменьшенія разстоянія между двумя точками кожи, произведенныя Грисбахомъ и многими другими представляютъ такъ много сходнаго, что этого нельзя объяснить, какъ это дѣлаетъ Тауней (Tawney Ph. St. XIII), самовнушеніемъ экспериментатора или внушеніемъ, производимымъ на лицъ, подвергающихъ себя опыту. А неточность, въ которой упрекаютъ Грисбаха, могла бы только уменьшить или скрыть соотношеніе, существующее между величиной разстоянія и утомленіемъ. Кромѣ того, какъ указываетъ Грисбахъ въ своихъ послѣднихъ изысканіяхъ (Int. Arch. I), опыты Болтона были поставлены не безукоризненно, и результаты ихъ иногда допускаютъ и другое объясненіе, чѣмъ то, которое имъ придаетъ самъ Болтонъ. Указанное выше соотвѣтствіе между результатами эстезіометрическихъ измѣреній съ повседневными наблюденіями жизни говоритъ въ пользу этого метода, указываетъ на то, что этотъ методъ пригоденъ для измѣренія одного изъ многочисленныхъ симптомовъ утомленія.

Итакъ, кажется, что этимъ методомъ ближе подходишь къ сущности психическаго утомленія, чѣмъ эргографическимъ или какимъ-бы то ни было другимъ методомъ, основаннымъ на физіологическихъ симптомахъ. И этотъ методъ сдѣлается еще пригоднѣе, если удастся дѣлать измѣренія, безукоризненныя въ техническомъ отношеніи, такъ, напримѣръ, если удастся наставлять оба конца циркуля совершенно одновременно и съ совершенно одинаковымъ нажимомъ (сложными инструментами это уже достигается), если затѣмъ добиться того, чтобы во время всѣхъ опытовъ была одна и та же температура инструмента и кожи, если удастся избѣгнуть внушенія и самовнушенія, а такимъ образомъ избѣгнуть обманныхъ ощущеній, когда чувствуешь прикосновеніе двухъ концовъ циркуля, хотя наставляется только одинъ (Gineff. 15 ff).

Сравнивая величины, найденныя на одномъ мѣстѣ кожи, съ величинами, найденными на другомъ мѣстѣ у одного и того же лица, не слѣдуетъ забывать, что количество нервовъ въ разныхъ мѣстахъ такъ же различно, какъ толщина

кожи, и что есть, кромѣ того, органы и части тѣла, которые болѣе другихъ пріучены къ такого рода различеніямъ.

Если будемъ сравнивать эстезіометрическія величины, полученныя на тѣхъ же мѣстахъ кожи и тѣла, но у различныхъ лицъ, то надо помнить, что большую роль играетъ толщина кожи, возрастъ, полъ, способность наблюдать, сосредоточиваться, умственное развитіе, соціальное положеніе и т. д., и только, взявъ все это въ разсчетъ, можно установить разность въ усталости и расположеніи къ утомленію у разныхъ лицъ.

Измѣреніе утомленія при помощи измѣренія другихъ пороговъ. При измѣреніи другихъ пороговъ нѣтъ той путаницы, которая вытекаетъ изъ различія анатомическихъ условій у одного и того же лица въ разныхъ мѣстахъ кожи.

Поэтому Мейманъ (II. 92) и Гиневъ (17) совершенно справедливо считаютъ, что за мѣрку утомленія можно принять всякій другой порогъ, т. е. *величину любого раздраженія,* которая, мѣняясь вмѣстѣ съ умственной свѣжестью, указываетъ, съ какого момента раздраженіе становится чувствительнымъ или же *величину разницы двухъ раздраженій*, т. е. моментъ, съ котораго два ощущенія сливаются въ одно. Такъ за мѣрку можно принять порогъ для слабыхъ слуховыхъ раздраженій, для слабыхъ раздраженій отъ нажима. Опыты Баура (Das kranke Schulkind, 175 Anm.) какъ будто подтверждаютъ это предположеніе; онъ говоритъ, что разстояніе, на которомъ слышится тиканіе карманныхъ часовъ, уменьшается по мѣрѣ усиленія утомленія. Симптомы утомленія онъ нашелъ въ измѣненіи реакціи зрачковъ, въ уменьшенія поля зрѣнія, въ извѣстныхъ уклоненіяхъ при различеніи красокъ, но пока еще не примѣнилъ ихъ для систематическихъ опытовъ.

Кинематометрическій методъ. Кинематометрическій методъ также еще требуетъ основательной провѣрки. Г. В. Штеррингъ составилъ кинематометръ, измѣритель движеній. Это—аппаратъ, который въ угловыхъ градусахъ отмѣчаетъ величину движеній укрѣпленнаго въ немъ члена. Этимъ аппаратомъ работалъ Мейманъ (II, 94). Болѣе точныя свѣдѣнія о немъ даетъ ученикъ Меймана—Гиневъ. Гиневъ (63 ff) прикрѣплялъ локоть испытуемаго, а затѣмъ въ теченіе нѣсколькихъ часовъ заставлялъ его вращать часть руки отъ локтя

до пальцевъ на горизонтальной подстановкѣ между двумя твердыми преградами. Это были нормальныя движенія. Затѣмъ онъ удалялъ одну преграду и требовалъ, чтобъ испытуемый продолжалъ дѣлать движенія, совершенно подобныя нормальнымъ, руководясь уже не преградой, а ощущеніемъ: иными словами, испытуемый долженъ былъ стараться производить движенія такой силы, чтобы не чувствовать разницы между ощущеніями, сопровождающими данное движеніе и нормальное. Въ состояніи утомленія ошибки въ оцѣнкѣ больше, т. е. сравнительныя движенія въ величинѣ отличаются отъ нормальныхъ больше, чѣмъ въ состояніи умственной бодрости, такъ какъ чувствительность по отношенію къ ощущенію движенія точно такъ же уменьшается, какъ и по отношенію къ другимъ ощущеніямъ. Сравнительныя движенія обыкновенно дѣлаются короче нормальныхъ; итакъ ошибки обыкновенно состоятъ въ томъ, что нормальныя движенія считаютъ большими, чѣмъ они были на самомъ дѣлѣ. Это объясняется тѣмъ, что въ состояніи утомленія (это всѣмъ намъ хорошо извѣстно) каждое движеніе требуетъ большаго усилія. Въ состояніи утомленія маленькія движенія сопровождаются такимъ же сильнымъ чувствомъ напряженія воли, какъ крупныя движенія въ состояніи бодрости. А это чувство напряженія служитъ намъ основой для оцѣнки величины движенія. Только изрѣдка сравнительныя движенія дѣлаются больше нормальныхъ, это въ тѣхъ случаяхъ, когда испытуемый сознаетъ въ себѣ стремленіе сдѣлать движенія меньше и сознательно противодѣйствуетъ этому стремленію.

Своими опытами, которые онъ, къ сожалѣнію, производилъ только надъ однимъ лицомъ, Гиневъ пришелъ къ убѣжденію, что кинематометрическій методъ даетъ болѣе вѣрные результаты, чѣмъ эргографическій. Очень вѣроятно, что его мнѣніе оправдается. Во всякомъ случаѣ этотъ методъ проще, а потому лучше примѣнимъ при массовыхъ опытахъ въ школѣ.

Методъ оцѣнки времени. Оцѣнку времени, какъ мѣру утомленія, впервые примѣнилъ М. Лобзинъ въ Килѣ (Ermüd. u. Zeitschätzung). Въ теченіе минуты отбивался тактъ. Испытуемые, ученики народнаго училища въ Килѣ, должны были опредѣлить время и записать его. Среднее ариѳмети-

ческое, полученное отъ общей суммы оцѣнокъ, не считая нѣкоторыхъ колебаній, возрастаетъ: въ первомъ урокѣ минута оцѣнивается среднимъ числомъ въ 2,43 минуты, а въ послѣднемъ урокѣ въ 4,03 минуты. Но такъ какъ не только дѣти, но и взрослые въ общемъ очень плохо опредѣляютъ время, то этотъ опытъ даетъ еще очень мало. Во всякомъ случаѣ этотъ методъ требуетъ еще многихъ опытовъ не надъ дѣтьми только, но и надъ взрослыми.

Алгезіометрическій методъ. Ваннодъ (Fat. int.) принялъ за мѣру утомленія чувствительность относительно боли или величины нажима, который требуется для того, чтобъ въ извѣстной точкѣ получить ощущеніе боли (неудовольствія). Ваннодъ изобрѣлъ инструментъ — алгезіометръ, почти подобный волосяному эстезіометру Фрейя (Frey). Этотъ инструментъ состоитъ изъ тонкаго острія и скалы, на которой отмѣчается нажимъ, производимый рукой на остріе, а остріемъ на предметъ. Этимъ инструментомъ производится уколъ на кожѣ. Ваннодъ нашелъ, что для вызова ощущенія боли въ 8 часовъ утра (до занятій) требовалось 45 градусовъ, въ 10 часовъ—39 градусовъ, а въ 12 часовъ—только 29 градусовъ. Очень похожихъ результатовъ достигъ Свифтъ въ американскихъ школахъ. Васкидъ также подтвердилъ мнѣніе Ваннода. А. Бинэ (Ann. psych. XI) пришелъ къ совершенно противоположнымъ результатомъ: онъ нашелъ, что утомленіе не усиливаетъ, а понижаетъ болевую чувствительность (см. Claparède 199 и Meumann II, 109).

Во всѣхъ этихъ случаяхъ (исключая послѣднихъ, которые еще не достаточно изслѣдованы) измѣряется не столько психическое утомленіе, сколько психическое дѣйствіе, которое особенно сильно зависитъ отъ степени удѣляемаго ему вниманія; уменьшеніе вниманія мы считаемъ слѣдствіемъ предшествующей работы. Ясно, однако, что мѣра вниманія, удѣляемаго работѣ, т. е. мѣра психической силы, проявляющейся въ работѣ, не зависитъ только отъ величины оставшагося запаса психическихъ силъ, но и отъ многихъ другихъ факторовъ, какъ-то: отъ чувствъ, настроеній, общаго состоянія здоровья, волевыхъ импульсовъ и т. п.

Названные факторы очень непостоянны и не подлежатъ правильнымъ колебаніямъ въ теченіе дня или недѣли, соотвѣтственно производимой работѣ: такимъ образомъ, чѣмъ

больше опытовъ, тѣмъ меньше вліяніе этихъ случайныхъ и непостоянныхъ факторовъ. Самый главный факторъ для возбужденія вниманія, какъ и другихъ психическихъ дѣйствій—запасъ психическихъ силъ, а потому уменьшеніе этого запаса подъ вліяніемъ работы наблюдается совершенно ясно и правильно. На этомъ основана пригодность этого метода для измѣненія утомленія.

Измѣреніе утомленія при помощи измѣренія длительности психическихъ процессовъ. Мы уже вначалѣ указали, что утомленіе вліяетъ и на длительность психическихъ явленій. Этотъ фактъ Келлеръ подтвердилъ опытами (V. Schw. G. L. 24). Чтобъ установить умственное утомленіе отъ гимнастики, онъ заставлялъ быстро прочитывать слова и нашелъ, что быстрота чтенія словъ уменьшалась на 13%, а слоговъ на 16%; даже при чтеніи тѣхъ же словъ и слоговъ получалось уменьшеніе быстроты въ 10% и 9%. Лобзинъ (Lobsien. Unt. und Ermüd) также старался установить утомленіе измѣреніемъ быстроты чтенія, причемъ бралъ еще въ разсчетъ число ошибокъ.

Послѣ того, какъ Аксель Эрнъ (Axel Oehrn Ps. A. I) доказалъ уменьшеніе быстроты психическихъ дѣйствій вслѣдствіе утомленія, С. Бетманъ при помощи точныхъ лабораторныхъ опытовъ измѣрялъ время, необходимое для того, чтобъ реагировать однимъ изъ двухъ предоставленныхъ на выборъ простыхъ движеній на предложенное впечатлѣніе или раздраженіе, т. е. измѣрялъ время, необходимое для простѣйшаго выбора, и нашелъ, что это время продолжительнѣе въ состояніи утомленія, и что оно растетъ замѣтнѣе послѣ умственнаго утомленія, нежели послѣ физическаго. Но несмотря на то, что Бетманъ (202) доказалъ особенную тонкость этого метода, онъ пока очень мало примѣняется для измѣренія утомленія. А потому мы еще не можемъ рѣшить, насколько этотъ методъ пригоденъ для точныхъ измѣреній умственнаго утомленія. Есть факты, которые заставляютъ относиться къ этому методу съ нѣкоторой осторожностью. А именно, что при утомленіи быстрота ариѳметическихъ вычисленій и тому подобныхъ работъ вначалѣ возрастаетъ, причемъ одновременно понижается доброкачественность работы.

Методы испытательныхъ работъ въ тѣсномъ смыслѣ слова. Различеніе двухъ смежныхъ оконечностей циркуля,

воспріятіе слабыхъ чувственныхъ раздраженій, сравненіе величинъ двухъ движеній—все это и тому подобное—психическія дѣйствія, посредствомъ которыхъ хотятъ изслѣдовать, сколько психической силы еще осталось послѣ какой-нибудь другой психической дѣятельности. На томъ же принципѣ основанъ и методъ *испытательныхъ работъ* въ тѣсномъ смыслѣ. По этому методу до и во время, и послѣ производящей утомленіе работы производится опытъ или испытательная работа. Но этотъ опытъ далеко не такъ односторороненъ и не такъ простъ, онъ въ меньшей мѣрѣ зависитъ отъ физіологическихъ факторовъ и имѣетъ больше сходства съ той умственной дѣятельностью, которая вызываетъ усталость,—чѣмъ всѣ прежде перечисленные опыты. Эти испытательныя работы состоятъ, главнымъ образомъ, изъ диктовокъ, ариѳметическихъ вычисленій, сосчитыванія буквъ и тому подобныхъ работъ, для исполненія которыхъ требуется рядъ психическихъ дѣйствій, преимущественно интеллектуальнаго характера, схожихъ съ тѣмъ дѣйствіемъ, изъ котораго слагается и высшая умственная работа.

Этотъ методъ былъ вызванъ каждодневнымъ наблюденіемъ, что усиленная умственная работа вызываетъ неохоту, а потомъ и неспособность, сначала къ данной работѣ, потомъ къ сходнымъ работамъ, и, наконецъ, ко всякой умственной дѣятельности вообще. Слѣдовательно, у насъ получается общее утомленіе. Но есть основаніе предполагать, что это общее пониженіе психической работоспособности охватываетъ не всѣ стороны психической дѣятельности въ одинаковой степени, а соотвѣтственно сходству дѣйствій, т. е. чѣмъ ближе по сходству послѣдующая дѣятельность къ дѣятельности, вызвавшей утомленіе, тѣмъ больше утомленіе сказывается въ этомъ новомъ дѣйствіи [1]). Поэтому такіе опыты, въ которыхъ требуются испытательныя работы, наиболѣе похожія на дѣятельность, вызвавшую утомленіе, въ особенности работы, похожія на школьныя занятія, гораздо многостороннѣе освѣщаютъ умственное утомленіе, нежели всѣ эстезіометрическія и тому подобныя дѣйствія. Но этимъ методомъ не всѣ стороны утомленія исчерпываются. Ибо

---

[1]) Спорный вопросъ о спеціальномъ (частичномъ) и общемъ (полномъ) утомленіи придется основательно разсмотрѣть впослѣдствіи.

испытательная работа, вполнѣ соотвѣтствующая утомительнымъ работамъ въ школѣ и университетѣ, была бы сама настолько сложной, что невозможно было бы вполнѣ точно измѣрить ея достоинство, въ особенности точно установить и разсчитать ошибки, а, слѣдовательно, невозможно было бы и сравненіе различныхъ испытательныхъ работъ, не говоря уже о томъ, что невозможно было бы предоставить всѣмъ совершенно одинаковыя испытательныя работы. Если хочешь получить испытательныя работы, легко доступныя измѣренію, притомъ однородныя съ работами, вызвавшими утомленіе, то приходится самыя работы упростить, т. е. дать диктовки, ариѳметическія выкладки и т. д. Тогда мы достигаемъ полной возможности сравненія, но теряемъ связь съ практикой жизни. Ибо умственное утомленіе, которое мы хотимъ измѣрить, является обыкновенно результатомъ гораздо болѣе богатой и сложной дѣятельности.

Между этими двумя камнями преткновенія обыкновенно лавируютъ измѣренія утомленія въ школѣ. Чѣмъ моложе классъ, тѣмъ проще, слѣдовательно, требуемая отъ него и исполняемая имъ работа, тѣмъ ближе по сходству могутъ быть испытательныя работы. Чѣмъ старше классъ, чѣмъ многостороннѣе и сложнѣе требуемая отъ него работа, тѣмъ больше будетъ разницы между этой богатой дѣятельностью и испытательными работами.

Русскій психіаторъ Сикорскій первый примѣнилъ испытательныя работы къ измѣренію утомленія. Рано утромъ, до начала занятій, и затѣмъ послѣ окончанія ихъ, Сикорскій заставлялъ писать учениковъ подъ диктовку, длившуюся ¼ часа, и нашелъ, что въ диктантахъ послѣ занятій ошибокъ было на 33% больше. Здѣсь, разумѣется, принимаютъ въ разсчетъ не тѣ ошибки, которыя происходятъ отъ незнанія, а лишь тѣ, которыя происходятъ отъ ослабленія вниманія. Разумѣется, опытъ Сикорскаго, какъ первый въ этомъ родѣ, требовалъ улучшенія. Но онъ открылъ новый путь, а его послѣдователи—Фридрихъ въ Вюрцбургѣ, Беллэи въ Болоньѣ научились избѣгать недостатковъ, неизбѣжныхъ при первомъ опытѣ. Главное затрудненіе состоитъ въ томъ, чтобы подыскать матеріалы совершенно одинаковой трудности для диктовокъ, такъ какъ для масштаба главное требованіе—равномѣрность.

Во избѣжаніе этого затрудненія Лазеръ (H. Laser. Geist. Ermüd.), по примѣру Бургерштейна, избралъ для испытательныхъ работъ простыя ариѳметическія выкладки. Десять минутъ до начала занятій и 10 минутъ послѣ каждаго изъ пяти уроковъ онъ заставлялъ испытуемыхъ, учениковъ и ученицъ среднихъ классовъ народной школы въ Кенигсбергѣ, исполнять легкія сложенія и умноженія. Оказалось, что общее количество исполняемыхъ классомъ задачъ быстро возрастало. Но это объясняется не повышеніемъ умственной энергіи къ концу уроковъ, а навыкомъ съ одной стороны и преодолѣніемъ первоначальной психической косности съ другой. Возраставшее же утомленіе классовъ выразилось въ увеличеніи числа ошибокъ (за исключеніемъ послѣдняго урока) и поправокъ, а также въ уменьшеніи числа учениковъ, которые подавали безошибочныя работы. Результаты, полученные Лазеромъ, въ общемъ вполнѣ соотвѣтствуютъ результатамъ, которые получилъ Бургерштейнъ отъ ариѳметическихъ работъ нѣсколько иного рода, о которыхъ рѣчь впереди. Эббинггаузъ (Ebbinghaus. Neue Methode u. s. f.) также примѣнилъ этотъ методъ, при чемъ получилъ сходные результаты. Рихтеръ, Фридрихъ, Кемзисъ, Данквартъ, Телятникъ и Беллэи также пользовались этимъ методомъ.

Очень возможно и вѣроятно, что десяти минутъ для испытательныхъ ариѳметическихъ работъ слишкомъ много. Эта продолжительность, съ одной стороны, вызываетъ (это сознаетъ самъ Эббинггаузъ) большой навыкъ, а съ другой стороны, сама утомляетъ. Кромѣ того, скука и вытекающія отсюда отсутствіе интереса и небрежность со стороны учениковъ, приводятъ къ тому, что ни количество, ни качество работы нельзя принять за результатъ только утомленія. Если, съ одной стороны, сократить время опыта, а съ другой стороны, сдѣлать опытъ болѣе интереснымъ, то мы получимъ, дѣйствительно, хорошій масштабъ для измѣренія утомленія, который, однако, слѣдуетъ употреблять наряду съ другими, чтобы избѣжать односторонности въ проявленіи психической дѣятельности.

Менѣе пригоднымъ для школы считаю я такъ называемый *методъ памяти*, примѣненный сначала Эббинггаузомъ, а потомъ русскимъ психологомъ-экспериментаторомъ Нечаевымъ, затѣмъ Скойтеномъ и др. Ученикамъ среднихъ

классовъ гимназій и ученицамъ нѣсколькихъ среднихъ учебныхъ заведеній въ Бреславлѣ въ началѣ и въ концѣ каждаго урока прочитывалось по два ряда состоящихъ изъ 6, 7, 8, 9, 10 чиселъ (отъ 1 до 12), а ученики и ученицы должны были записать числа съ возможной точностью и вѣрностью. Число ошибокъ должно было опредѣлить степень усталости. Но къ концу уроковъ почти у всѣхъ число ошибокъ уменьшилось. Итакъ, навыкъ, а, можетъ быть, и способъ вычисленія ошибокъ, избранный Эббингаузомъ, скрадывали дѣйствіе утомленія. Но даже въ томъ случаѣ, если бы такимъ способомъ получалось болѣе точное опредѣленіе утомленія, то все же онъ требовалъ бы дополненія другими опытами, затрагивающими другія стороны психической жизни. Заучиваніе рядовъ однозначныхъ и двузначныхъ чиселъ и словъ, по Риттеру и Телятнику, и заучиваніе предложеній по Янушке—такая же односторонняя и монотонная работа, какъ сложеніе и умноженіе или писаніе чиселъ.

Эббингаузъ изобрѣлъ *методъ комбинаціи или вѣрнѣе дополненія*. Ученикамъ давались трудные прозаическіе тексты, въ которыхъ было пропущено много словъ цѣликомъ, а въ нѣкоторыхъ словахъ пропущены отдѣльные слоги или начальныя буквы; все пропущенное въ теченіе 5 минутъ слѣдовало дополнить со смысломъ и сообразно требуемому числу слоговъ. Число и родъ ошибокъ и поправокъ должны были служить масштабомъ утомленія. Результатъ получился не совсѣмъ ясный. Въ старшихъ классахъ получилось повышеніе количества работы, т. е. увеличеніе числа заполненныхъ пропусковъ, а въ младшихъ классахъ количество работы уменьшилось. Качество работы во всѣхъ классахъ ухудшилось, однако, большая часть ошибокъ была сдѣлана не послѣ послѣдняго урока. Притомъ качество работы въ младшихъ классахъ ухудшалось быстрѣе, чѣмъ въ старшихъ.

Этотъ методъ, разумѣется, возможно улучшить. Эббингаузъ, напримѣръ, самъ справедливо находитъ, что времени для заполненія пропусковъ было дано слишкомъ много. Его опыты,—и этого не слѣдуетъ забывать,—были только предварительные опыты, которые, къ сожалѣнію, остались безъ продолженія. Самымъ главнымъ затрудненіемъ, несмотря на всѣ старанія Эббингауза, остается все-таки то, что еще

менѣе, чѣмъ при диктовкахъ, возможенъ выборъ текстовъ, которые представляли бы совершенно равносильныя трудности, или же вѣрное распознаваніе этихъ разницъ въ трудностяхъ, а также различій, вытекающихъ изъ индивидуальности отдѣльныхъ учениковъ; при этомъ трудно принять ихъ во вниманіе при оцѣнкѣ результатовъ[1]. Эти обстоятельства, къ которымъ присоединяется еще тотъ или другой недостатокъ прежде названныхъ методовъ, помѣшаютъ примѣненію этого метода въ школахъ. Въ школѣ примѣнилъ его пока только Беллэи, несмотря на то, что этотъ методъ передъ другими имѣетъ то преимущество, что затрагиваетъ разнообразнѣйшія стороны психической жизни. Его, впрочемъ, тоже нельзя назвать абсолютно всестороннимъ.

Трудный методъ комбинаціи былъ использованъ французскими изслѣдователями. Даются отдѣльныя слова, которыя требуется соединить въ осмысленное связное цѣлое и затѣмъ записать. Похожій методъ примѣняетъ Е. Шварнъ: онъ даетъ нѣсколько словъ, изъ которыхъ требуется въ теченіе опредѣленнаго времени составить по возможности большее число предложеній. Эти методы глубоко захватываютъ умственную жизнь. Главные же ихъ недостатки состоятъ въ томъ, что они, во-первыхъ, гораздо сильнѣе утомляютъ менѣе способныхъ и менѣе опытныхъ, а во-вторыхъ, эти работы слишкомъ продолжительны, а потому сами по себѣ утомительны и тѣмъ самымъ не пригодны для пробныхъ работъ.

Въ виду указанныхъ выше затрудненій приходится методамъ диктовокъ и ариѳметическихъ задачъ отдать преимущество передъ методомъ комбинацій, потому что эти методы проще, и ихъ недостатки менѣе значительны, въ особенности если эти задачи нѣсколько затруднить. Такъ, напримѣръ, по примѣру Кемзиса (Kemsies. Arbeitshygiene der Schule 7) и Телятника можно заставить рѣшить всю ариѳметическую задачу въ умѣ и записывать только результаты. Послѣдній способъ имѣетъ еще то преимущество, что уменьшаетъ физическую работу, а вмѣстѣ съ тѣмъ возможность физическаго утомленія. Впрочемъ, послѣдній факторъ у учениковъ

---

[1]) Критику см. у Lobsien'a Päd. Ps. II 365 f, Binet-Henri, 316 ff, Abelson, 354.

старшаго возраста, а тѣмъ болѣе у взрослыхъ имѣетъ гораздо меньше значенія.

Легкой примѣнимостью и нѣкоторой многосторонностью, конечно, не всесторонностью, отличается еще слѣдующій методъ Риттера (Z. 24, 424 ff). Въ данномъ текстѣ *требуется какъ можно быстрѣе зачеркнуть извѣстныя слова и буквы*, такъ, напримѣръ, всѣ р и Р вертикальной чертой, а какое-нибудь мѣстоименіе во всѣхъ падежахъ горизонтальной. Для этой работы даются двѣ минуты. Затрудненіе и этого заманчиваго метода состоитъ въ пріисканіи текстовъ, которые для цѣлаго ряда опытовъ въ теченіе дня или недѣли дали бы приблизительно одинаковое распредѣленіе требуемыхъ буквъ и словъ. Быстро развивающійся навыкъ сначала также будетъ скрывать дѣйствіе утомленія.

Еще проще примѣненный Скойтеномъ, завѣдующимъ педологическимъ институтомъ въ Антверпенѣ (M. C. Schuyten. Arch. d. Ps. IV Paed. Jaarb. II, 160 ff), *методъ списыванія*. Учитель записываетъ на доскѣ опредѣленное число комбинацій буквъ: а, е, і, о, у, р, в, н. Ученику дается 5 минутъ для списыванія. Число ошибокъ и поправокъ даетъ масштабъ вниманія, а вмѣстѣ съ тѣмъ мѣру работоспособности, имѣющейся въ данный моментъ. По состоянію работоспособности въ разные часы и дни можно судить о ходѣ утомленія отъ дневной работы.

Наиболѣе цѣлесообразнымъ является, пожалуй, *смѣшанный методъ* Телятника[1]), который онъ примѣнилъ на 25 ученицахъ (9-ти лѣтняго возраста) народной школы. Этотъ методъ выбираетъ не слишкомъ легкія работы, но такія, которыя не слишкомъ трудно оцѣнивать, притомъ такія, которыя затрагиваютъ нѣсколько сторонъ психической жизни, а потому не скучны и не монотонны, но требуютъ для испытательныхъ работъ довольно много времени, до 20 минутъ, и такимъ образомъ сами вызываютъ утомленіе. Каждый опытъ распадается на 4 отдѣла. Сначала испытываютъ вниманіе. Дѣвочки должны были сосчитать на одной изъ страницъ своей хрестоматіи буквы на каждой изъ первыхъ пяти строчекъ и записать пять полученныхъ суммъ

[1]) См. отчетъ, составленный Телятникомъ о своихъ изслѣдованіяхъ для Burgerstein'a Handbuch der Schulhygiene, 2 изд., стр. 462 и сл.

на листочкѣ. Затѣмъ на классной доскѣ записывалось нѣсколько паръ двузначныхъ чиселъ, надъ которыми дѣти должны были произвести въ умѣ вычитанія и сложенія, записывая только результаты на листкѣ. Потомъ для испытанія непосредственнаго запоминанія, какъ говоритъ Мейманъ, или способности воспроизведенія, какъ предпочитаю говорить я (Offner. Gedächtnis 129), учительница говорила вслухъ по шести односложныхъ, двусложныхъ и трехсложныхъ словъ и по 4 однозначныхъ, двух-трех-и четырехзначныхъ чиселъ; ученицы повторяли ихъ хоромъ, а затѣмъ записывали; или же слова и числа записывали на доску и стирали, послѣ чего дѣти записывали то, что запомнили. Силу воспоминанія или, вѣрнѣе, узнаванія измѣряли такъ: дѣтямъ давали листы со 100 словами и съ 50 числами, въ числѣ которыхъ были и тѣ 35 словъ и чиселъ, которыя были употреблены при испытаніи способности воспроизведенія, — и дѣти должны были ихъ подчеркнуть. Такъ какъ при узнаваніи дѣйствуютъ два фактора: расположеніе и возбужденіе этого расположенія, то узнаванію можетъ помѣшать или отсутствіе возбужденія, или же несмотря на сильное возбужденіе слабое расположеніе или плохое заучиваніе. Эти два фактора не слѣдуетъ смѣшивать, такъ какъ еще неизвѣстно, одинаково ли они поддаются вліянію утомленія.

Эти опыты производились въ началѣ и въ концѣ занятій, которыя, съ перерывами, продолжались отъ 9 часовъ утра до 2 пополудни. При помощи своеобразныхъ вычисленій Телятникъ находилъ среднее ариѳметическое для всѣхъ 4 частей опыта и это среднее принималъ за мѣру работоспособности вообще и за масштабъ для измѣренія умственнаго утомленія.

Пожалуй, можно было бы придумать лучшія испытательныя работы, можно, пожалуй, выразить сомнѣніе въ вѣрности вывода общаго числа изъ частичныхъ показаній, но во всякомъ случаѣ методъ Телятника пока изъ всѣхъ методовъ единственный, который охватываетъ психическую жизнь съ многихъ сторонъ, а между тѣмъ представляетъ удобства для вычисленій и для примѣненія.

Сдѣлавъ обзоръ всѣхъ опытовъ, основанныхъ на испытательныхъ работахъ, начиная методомъ Грисбаха и кончая методомъ Телятника, мы видимъ, что, несмотря на недостатки

и ошибки, которые, однако, сглаживаются частыми повтореніями, эти методы даютъ пригодныя мѣрки и цѣнныя данныя относительно вліянія утомленія и его степени, а потому могутъ имѣть значеніе для правильнаго распредѣленія работы. Эти методы пока единственные, которые примѣнялись въ школахъ и такимъ образомъ послужили школьной практикѣ.

Ихъ теоретическая цѣнность весьма ограничена. Испытательныя работы не позволяютъ слѣдить за утомленіемъ шагъ за шагомъ, такъ какъ для этого пришлось бы такъ часто прерывать главную работу испытательными, что эти испытательныя работы сами вызывали бы утомленіе, которое затемнило бы дѣйствіе утомленія отъ главной работы.

Методы текущей работы.

Весьма удачной можно назвать попытку принять за испытательную работу—ту самую работу, которая вызываетъ утомленіе, т. е. непрерывно наблюдать количество и качество результатовъ работы, и этими результатами измѣрять утомленіе или уменьшеніе психической работоспособности. Итакъ, не испытательныя работы, предпринимаемыя въ разное время, а сама текущая работа указываетъ, въ какихъ размѣрахъ и съ какой быстротой измѣняется психическая работоспособность.

Само собой понятно, что нельзя точно и детально установить ходъ утомленія, вызываемаго очень сложной умственной работой, напр., чтеніемъ и пониманіемъ отрывка изъ Кантовской „Критики чистаго разума" или сложными вычисленіями или ботаническими изслѣдованіями. Для измѣренія утомленія нужно выбирать болѣе простыя психическія дѣйствія, которыя отличались бы однообразіемъ, и на которыхъ легко можно было бы отличить вліяніе утомленія. Теченіе подобнаго дѣйствія можно изобразить и графически. Такъ, напримѣръ, сложеніе однозначныхъ чиселъ, продолжавшееся два часа, можно было бы изобразить слѣдующимъ образомъ: провести горизонтальную линію, дѣленную на 24 части, такъ что каждая часть символизируетъ собой промежутокъ времени въ 5 минутъ, затѣмъ на каждую часть опустить по вертикальной чертѣ, которая символизируетъ сумму

сложенныхъ въ данныя 5 минутъ чиселъ. Если затѣмъ соединить верхніе концы вертикальныхъ линій, то получится кривая, которую можно назвать кривой труда.

Австрійскій педагогъ А. Бургерштейнъ, первый въ 1891 году прослѣдилъ и изобразилъ графически ходъ утомленія въ теченіе урока. Онъ заставилъ своихъ учениковъ, мальчиковъ въ возрастѣ отъ 11—13 лѣтъ, въ теченіе часа рѣшать легкія сложенія и умноженія, такъ что 10 минутъ считали, а 5 минутъ отдыхали. Оказалось, что съ каждой четвертью часа число рѣшаемыхъ задачъ увеличивалось, можетъ быть вслѣдствіе возрастанія упражненія, а подъ конецъ изъ боязни не кончить, а можетъ быть и потому, что вначалѣ еще не успѣли освоиться съ работой. Но съ каждой четвертью часа росло и количество ошибокъ и поправокъ. Меріанъ-Генастъ въ одной изъ гимназій Іены произвелъ похожій опытъ на глагольныхъ спряженіяхъ и получилъ аналогичные результаты (Richter in Lehrproben 45, 8 Anm). Этотъ методъ примѣнимъ въ школѣ. Надо, однако, замѣтить, что результаты, къ которымъ пришелъ Бургерштейнъ, не говоря уже у томъ, что можно не соглашаться съ его способомъ считать ошибки (Binet et Henri 300, Ebbinghaus 24), не даютъ точной мѣры для измѣренія утомленія отъ нормальнаго урока, потому что едва-ли когда-либо нормальный урокъ протекаетъ такъ однообразно и никогда на урокѣ не требуется такого равномѣрнаго напряженія вниманія, какъ при этихъ ариѳметическихъ выкладкахъ, которыя притомъ требуется исполнить съ возможно большей быстротой. На это обратили уже вниманіе Рихтеръ, Улигъ и др., въ противность Крепелину. Такое напряженіе вниманія требуется отъ ученика развѣ только, когда онъ экзаменуется, но зато въ то время остальные ученики отдыхаютъ; такъ же сильно напрягается вниманіе еще во время приготовленія уроковъ или во время классныхъ работъ. А кромѣ того подобныя ариѳметическія выкладки въ теченіе часа—до того однообразная работа, что она черезъ короткое время вызываетъ скуку и отвращеніе, по меньшей мѣрѣ небрежное отношеніе къ дѣлу, которое должно быть побѣждено усиліемъ воли; эти обстоятельства неблагопріятно дѣйствуютъ на качество и равномѣрное теченіе работы, несмотря на то, что быстрота работы все-таки можетъ расти вслѣдствіе навыка (см. Ebbinghaus 6, Binet et

Henri 302). Но если бы даже указанныхъ недостатковъ не было, мы все-таки не имѣли бы еще права предполагать, что утомленіе отъ другихъ умственныхъ работъ непремѣнно будетъ протекать такъ же, какъ утомленіе отъ ариѳметическихъ выкладокъ. Это еще требуется доказать. Потому результаты опыта Бургерштейна и предпринятаго, по его образцу, въ американскомъ колледжѣ опыта М. Э. Хольмса (M. E. Holmes, Ped. Sem. III) пока имѣютъ только ограниченное значеніе, т. е. только для той работы, на которой они основаны.

Но въ скромныхъ рамкахъ методъ текущей работы даетъ все-таки драгоцѣнныя для школьной практики свѣдѣнія,—и тѣмъ болѣе драгоцѣнныя, чѣмъ болѣе эта испытательная работа похожа на обыкновенную школьную работу. Лучше всего принять за основу для вычисленій школьную работу, но это возможно только въ младшихъ классахъ. Такъ поступилъ Л. Гепфнеръ (Z. 6, 194 ff L. Höpfner). Онъ воспользовался провѣрочной диктовкой, которую должны были написать мальчики 9-лѣт. возраста. Диктовка состояла изъ 19 предложеній, въ каждомъ приблизительно по 30 буквъ. Каждое предложеніе разъ прочитывалось, повторялось однимъ изъ учениковъ, а затѣмъ хоромъ всѣмъ классомъ, послѣ чего оно записывалось по памяти. На всю работу ушло 2 часа. Гепфнеръ нашелъ, что, съ нѣкоторыми, впрочемъ, колебаніями, число ошибокъ возрастало съ каждымъ новымъ предложеніемъ. Психологическій анализъ ошибокъ показалъ, что по мѣрѣ того, какъ усиливалось утомленіе учениковъ, увеличивалось число тѣхъ ошибокъ, которыя объясняются преобладаніемъ разговорнаго языка надъ литературнымъ языкомъ, изучаемымъ въ школѣ. Это показываетъ, что раньше всего вліянію утомленія подвергаются послѣднія свѣдѣнія, послѣднія ассоціаціи, тогда какъ болѣе старыя пріобрѣтенія, слова, грамматическія формы, обороты разговорнаго языка, которые давно были извѣстны и давно практиковались, выдвигаются на первый планъ, заслоняя собой болѣе новыя ассоціаціи.

Первое преимущество метода Гепфнера передъ методомъ Бургерштейна состоитъ въ томъ, что Гепфнеръ изучаетъ утомленіе, получаемое отъ нормальнаго урока. Второе преимущество то, что работа была настоящая экзаменаціонная, а потому ученики, по собственной инициативѣ, напрягали

вниманіе, сколько могли, и не было ни равнодушія, ни небрежности, которыя могли бы неблагопріятно вліять на результаты. Третье преимущество, что въ этихъ работахъ навыкъ не могъ такъ сильно вліять на результаты, какъ при ариѳметическихъ выкладкахъ. Одно затрудненіе есть и тутъ—это трудность найти матеріалы для диктовокъ, которыя во все время опыта были-бы одинаковой трудности.

Съ особеннымъ успѣхомъ этотъ методъ примѣнялъ Крепелинъ. Кромѣ счета буквъ, чтенія, заучиванія наизусть строчекъ, состоящихъ изъ чиселъ или слоговъ, онъ особенно охотно примѣнялъ методъ текущаго сложенія однозначныхъ чиселъ. Крепелинъ для этого опыта выработалъ упрощенный способъ. Были изданы спеціальныя тетради, а въ нихъ вертикальными рядами были напечатаны однозначныя числа, которыя испытуемый долженъ былъ складывать. Когда сумма превышала сто, сотни просто отбрасывались, а присчитываніе однозначныхъ чиселъ продолжалось. Каждыя 5 минутъ раздавался сигналъ, и тогда испытуемый проводилъ черту подъ послѣднимъ числомъ, вошедшимъ въ сумму. По этимъ чертамъ, по окончаніи опыта видно было, по скольку чиселъ испытуемое лицо складывало въ каждыя 5 минутъ (Kräpelin, Geistige Arbeit 4 Aufl. 8). Разработкой метода текущихъ работъ Крепелинъ и его школа сдѣлали большой вкладъ въ науку объ утомленіи. Но, какъ признаетъ самъ Крепелинъ, эти методы трудно примѣнять въ школахъ.

Результаты.

Разные факторы, которые наравнѣ съ утомленіемъ опредѣляютъ работоспособность.

Работамъ Крепелина мы главнымъ образомъ обязаны наиболѣе точными свѣдѣніями о ходѣ болѣе продолжительной умственной работы. Теперь мы приходимъ къ разсмотрѣнію *результатовъ изслѣдованія утомленія*.

Изученіемъ утомленія установлено, что послѣдствіемъ умственной работы, кромѣ утомленія, является еще *нѣсколько факторовъ*, болѣе или менѣе нормальныхъ психофизическихъ явленій, которыя также вліяютъ на работоспособность, но обыкновенно въ совершенно другомъ направленіи, такъ

что они отчасти противодѣйствуютъ утомленію и уравниваютъ и тѣмъ на время какъ бы скрадываютъ дѣйствіе утомленія, дѣлаютъ его невидимымъ. Для того, чтобы правильно оцѣнивать результаты работъ при измѣреніяхъ всѣхъ методовъ, слѣдуетъ имѣть въ виду эти факторы, которые имѣютъ впрочемъ, значеніе и при измѣреніи мускульной силы (Озерецковскій).

Упражненіе. Первый факторъ—*упражненіе.* Каждое продолженіе и повтореніе дѣйствія приводитъ къ тому, что извѣстное дѣйствіе становится все легче и легче, т. е. исполняется съ меньшей затратой силъ и вниманія, причемъ она совершается быстрѣе и увѣреннѣе, а слѣдовательно съ меньшимъ числомъ ошибокъ, и цѣлесообразнѣе, т. е. все болѣе и болѣе такъ, какъ дѣйствіе должно совершаться, чтобы достичь желанной цѣли. Вслѣдствіе появляющагося понемногу утомленія и израсходованія имѣющагося запаса психофизической энергіи, вслѣдствіе также образованія продуктовъ утомленія—результаты работы должны бы были сравнительно быстро ухудшаться и по качеству, и по количеству; вмѣсто того, замѣчаютъ, что довольно скоро наступаетъ замѣтное улучшеніе и въ качественномъ, и количественномъ направленіи. Черезъ нѣсколько времени мы лучше справляемся съ работой, иногда уже черезъ нѣсколько минутъ мы начинаемъ, напримѣръ, считать увѣреннѣе и быстрѣе, чѣмъ вначалѣ. Этотъ процессъ прогрессирующаго улучшенія результатовъ работы можно назвать *одновременнымъ дѣйствіемъ упражненія,* а количество, на которое результатъ дѣйствія въ извѣстное время является лучшимъ, чѣмъ вначалѣ можно назвать *одновременной выгодой отъ упражненія* или результатомъ упражненія.

Дѣйствіе упражненія, однако, не возрастаетъ, какъ можно было бы предположить, пропорціонально длительности работы; нѣтъ, это дѣйствіе сначала сильнѣе, а съ продолженіемъ работы ослабѣваетъ, по всей вѣроятности, вслѣдствіе утомленія. Если разложить работу по времени на нѣсколько частей, то каждой части работы соотвѣтствуетъ и часть дѣйствія упражненія, но въ каждой дальнѣйшей части работы дѣйствіе упражненія отзывается слабѣе[1]). Но все же ре-

[1]) Ср. съ этимъ мои разсужденія о значеніи повтореній для запоминанія D. Gedächtnis. стр. 47—59.

зультатъ работы улучшается, пока утомленіе не возьметъ верхъ; тогда результатъ начинаетъ ухудшаться, сначала качественно, а потомъ количественно, пока не спустится ниже результата, который получался въ началѣ работы, причемъ чувство утомленія становится все яснѣе и сильнѣе. Общій результатъ упражненія отъ всѣхъ частей работы не представляетъ собой капитала, который оставался бы такимъ, какимъ его положили: дѣйствіе упражненія начинаетъ исчезать съ того момента, когда прекращается работа. Это исчезновеніе опять таки происходитъ не пропорціонально времени, а вначалѣ идетъ очень быстро, потомъ все медленнѣе и медленнѣе, при чемъ иногда дѣйствіе упражненія остается замѣтнымъ очень продолжительное время (см. Offner 103 ff). Это *длительное дѣйствіе упражненія, этотъ остатокъ выгоды отъ упражненія* сказывается въ сравнительной легкости, съ которой работа дается при повтореніи, т. е. въ томъ, что работа, въ которой когда-либо раньше упражнялись, даетъ лучшіе результаты, чѣмъ новыя работы, какъ въ качественномъ, такъ и въ количественномъ отношеніи.

На эти то сохраняющіеся остатки упражненія и разсчитываетъ обученіе.

Дѣйствіе упражненія, какъ одновременное, такъ и остающееся, тѣмъ замѣтнѣе, чѣмъ меньше мы упражнялись въ извѣстномъ дѣйствіи,—и тѣмъ слабѣе, чѣмъ привычнѣе для насъ данное дѣйствіе (см. здѣсь Offner God. 50 ff). И, наконецъ, наступаетъ моментъ, когда дѣйствіе упражненія не растетъ больше; это моментъ достиженія максимальной выгоды отъ упражненія.

Навыкъ. Параллельно съ упражненіемъ идетъ навыкъ. Работа больше не поражаетъ новизной и оригинальностью. Иногда непріятная сначала работа перестаетъ быть непріятной. Постороннія мысли отодвигаются все дальше и дальше, и мы съ возрастающимъ вниманіемъ можемъ предаваться нашей дѣятельности. Но максимальная степень навыка достигается скоро.

Этимъ указывается, какъ поступить, чтобъ, хотя-бы только на время опыта (эксперимента), для точнаго опредѣленія степени усталости исключить дѣйствіе упражненія и навыка. Слѣдуетъ для изслѣдованія утомленія выбрать

такую умственную дѣятельность, въ которой многолѣтней практикой достигнутъ такой навыкъ, что улучшенія этой дѣятельности отъ упражненія во время опыта уже ожидать нельзя. Такой работой могутъ служить счетъ и простѣйшія ариѳметическія выкладки, въ особенности, если на упражненіе въ нихъ предварительно посвятить нѣсколько времени для того, чтобы довести умѣніе до максимума. Баадe (Baade 39, 107), однако, считаетъ, что совершенно невозможно освободиться отъ всякаго вліянія упражненія, а потому не видитъ возможности точно разсчитать степень утомленія. Можно отчасти устранить вліяніе упражненія постоянной смѣной лицъ, подвергаемыхъ опыту, такъ, чтобъ ни у одного изъ нихъ не могло образоваться большого навыка вслѣдствіе упражненія.

Разгонъ. Результаты работъ ни по качеству, ни по количеству никогда не бываютъ на полной высотѣ въ самомъ началѣ, а всегда только черезъ нѣсколько времени, правда, обыкновенно черезъ короткое время послѣ начала. Это—истина, давно извѣстная на практикѣ. Мы говоримъ: намъ надо войти въ работу, надо втянуться, разгорѣться; машину надо наладить. Это время можно назвать временемъ разгона. Однимъ на этотъ разгонъ требуется мало времени, другимъ больше. Дѣти медленнѣе взрослыхъ втягиваются въ новую работу. (Meumann II 5 f). Особенно трудно бываетъ втянуться, если мы передъ тѣмъ были заняты другой увлекавшей насъ работой. Но когда втянемся, возьмемся за дѣло, какъ слѣдуетъ, оно у насъ начинаетъ спориться, и наступаетъ лучшее для него время.

Возбужденіе охоты къ работѣ или готовность къ работѣ. Работа захватываетъ насъ вполнѣ, мы *увлечены*, какъ говорятъ Амбергъ (Ps. A. I 373 и ff.), Крепелинъ и его школа, мы дошли до полной *готовности къ работѣ*, какъ выражается Мейманъ. Но какъ при утомленіи, такъ и при готовности къ работѣ, мы должны различать общую готовность къ работѣ и спеціальную. Извѣстно, что послѣ прогулки утромъ мы гораздо болѣе расположены къ умственной дѣятельности, нежели когда мы за работу примемся сейчасъ послѣ завтрака. Аксель Кей, напримѣръ, нашелъ, что для учениковъ очень полезно пройти до школы одинъ или два километра, а

Сакаки—отъ одного до 1,5 километра [1]). Я лично замѣтилъ, что, давъ отъ 8 до 9 урокъ, я въ 9 часовъ расположенъ къ дѣятельности, лежащей въ совершенно другой области, гораздо болѣе, нежели въ тѣ дни, когда до 9 провожу время дома безъ серьезныхъ занятій. Энергическая умственная дѣятельность, требуемая урокомъ, подобно прогулкѣ, вызываетъ готовность къ дѣятельности вообще, производитъ *общее возбужденіе охоты къ работѣ.*

Послѣ того, какъ мы втянемся въ опредѣленную новую дѣятельность, въ насъ пробуждается *спеціальное возбужденіе охоты къ этой спеціальной дѣятельности.* Объ этомъ спеціальномъ возбужденіи, главнымъ образомъ, и говорятъ Крепелинъ и его послѣдователи. Общее возбужденіе пропадаетъ только вслѣдствіе продолжительныхъ перерывовъ, во время обѣда, послѣобѣденнаго сна, и особенно во время сна ночью, тогда какъ спеціальное возбужденіе нарушается уже перемѣной работы или краткимъ перерывомъ. Если прервать работу на короткое время, минутъ на 5, на 10, отъ этого страдаетъ спеціальное возбужденіе и тѣмъ сильнѣе, чѣмъ дольше перерывъ. Понятно, что оно страдаетъ еще сильнѣе, если перерывъ посвящается не отдыху, а какой-нибудь другой работѣ. Послѣ перерыва и отдыха должно бы было наступить улучшеніе качества и количества работы, вмѣсто чего замѣчается обыкновенно сначала ухудшеніе. Если не было очень сильнаго утомленія, это ухудшеніе продолжается очень короткое время. Говоря о перерывахъ, мы еще разъ вернемся къ потерѣ возбужденія охоты къ работѣ.

Побужденіе. Нельзя, однако, утверждать, чтобъ при переходѣ отъ одной работы къ другой начальные результаты, вслѣдствіе потери возбужденія, были всегда хуже результатовъ конца предыдущей дѣятельности. Напротивъ того, нерѣдко новая работа сначала идетъ съ гораздо большимъ успѣхомъ, чѣмъ шла подъ конецъ предыдущая работа, въ особенности когда она успѣла насъ сильно утомить. Вообще много разъ замѣчали, что какъ разъ самое первое начало работы даетъ необыкновенно хорошіе результаты. Тутъ про-

[1]) Болѣе же далекій путь въ школу, пѣшкомъ или по желѣзной дорогѣ замѣтно ослабляетъ работоспособность, какъ Вагнеръ и Сакаки доказали эстезіометрическими измѣреніями. (Schüyten. Rev. Ps. 20).

является вліяніе новаго фактора. Причину этого явленія слѣдуетъ искать въ дѣйствіи новизны. На иныхъ новизна дѣйствуетъ, какъ задержка, другихъ возбуждаетъ, привлекаетъ вниманіе и побуждаетъ къ затратѣ необыкновеннаго количества психофизической энергіи. Такое проявленіе необыкновенно большого количества энергіи Крепелинъ и его школа называютъ *„побужденіемъ“* и притомъ *„начальнымъ побужденіемъ“*, если оно появится въ началѣ работы, и *побужденіемъ смѣны*, если оно появляется въ началѣ новой работы.

Такъ какъ побужденіе въ этомъ случаѣ объясняется новизною работы, то оно пропадаетъ, когда прелесть новизны исчезаетъ, что обыкновенно дѣлается скоро, въ особенности, если новой работѣ предшествуетъ утомленіе отъ предыдущей дѣятельности. И вотъ очень скоро послѣ начала работы, когда объ утомленіи еще и рѣчи быть не можетъ, мы замѣчаемъ значительное ухудшеніе въ качествѣ и количествѣ работы, но, правда, только на очень короткое время. Затѣмъ качество и количество улучшается, сначала быстро, пока не будетъ достигнута высшая ступень возбужденія охоты, потомъ медленнѣе подъ вліяніемъ дѣйствія упражненія. Съ извѣстнаго момента (который зависитъ отъ характера и продолжительности работы, отъ индивидуальныхъ способностей и расположенія въ данное время) результаты работы должны бы были равномѣрно ухудшаться, еслибъ дѣйствовало одно только утомленіе, парализуя дѣйствіе упражненія. Но это часто совсѣмъ не такъ. Гораздо чаще наблюдается совершенно другое. Можно въ теченіе работы, въ особенности, если она не однообразна, глубже втянуться въ нее, интересъ къ работѣ растетъ, или что въ этомъ случаѣ то же: растетъ вниманіе къ работѣ, примѣненіе силъ, а вмѣстѣ съ тѣмъ и производительность. Этимъ на нѣкоторое время сглаживается дѣйствіе утомленія.

Можетъ, однако, случиться обратное. Работа, утративъ прелесть новизны, можетъ сдѣлаться скучной, интересъ, вѣрнѣе, вниманіе можетъ быть совершенно утрачено, такъ что работу продолжаютъ съ отвращеніемъ. Тогда результаты работы, безъ того уже понижающіеся отъ утомленія, совсѣмъ ухудшаются, въ особенности качественно. Результаты получаются гораздо хуже, нежели получились бы, еслибъ сказы

валось одно только вліяніе утомленія. Подъ вліяніемъ подбадриванія, угрозы и другихъ подобныхъ дѣйствій снова собираются съ силой, и результаты снова улучшаются и качественно, и количественно. Но затѣмъ утомленіе снова вступаетъ въ силу; такая смѣна можетъ происходить нѣсколько разъ, пока не восторжествуетъ утомленіе и не понизитъ результаты до минимума. Только когда замѣчаешь, что дѣло близится къ концу, снова появляется бодрость, конечное возбужденіе, которое нѣсколько улучшаетъ результаты; такъ лошади бѣгутъ быстрѣе, когда чуютъ близость конюшни. Если же мы будемъ продолжать нашу работу, такъ сказать, безъ конца, т. е. съ твердымъ намѣреніемъ не бросать ее, а все снова заставлять себя продолжать, все снова собирать свои силы, то, наконецъ, наступитъ моментъ полнаго истощенія нашей работоспособности; мы совершенно выбиваемся изъ силъ, что въ огромномъ большинствѣ случаевъ наноситъ серьезный ущербъ нашему здоровью.

Мы видимъ тутъ дѣйствіе и вліяніе воли въ разныхъ степеняхъ и формахъ проявленія. Воля проявляется въ усиленіи и ослабленіи вниманія или интереса, въ ослабленіи или усиленіи дѣятельности, вслѣдствіе ли просыпающагося чувства долга или радостнаго сознанія, что дѣло подходитъ къ концу, или же страха, что не кончить къ сроку. Воля такимъ образомъ вліяетъ на утомленіе. Опытъ доказываетъ, впрочемъ, только то, что давно уже извѣстно.

Путникъ, въ полномъ изнеможеніи достигшій вершины горы, жаждущій отдыха, забываетъ утомленіе, если неожиданно увидитъ друзей или рѣдкое давно разыскиваемое имъ растеніе. Или же путникъ, взойдя на гору, видитъ, что онъ заблудился. Близость ночи, одиночество среди совершенно незнакомой мѣстности, страхъ погибнуть, могутъ его довести до такого возбужденія, что онъ не только перестаетъ чувствовать утомленіе, а напротивъ испытываетъ такой приливъ бодрости и энергіи, что самъ удивленъ. Онъ продолжаетъ путь съ необыкновенной выдержкой и быстротой, пока не вообразитъ, что вышелъ на вѣрную дорогу. Но какъ только пропадетъ подгонявшій его страхъ, утомленіе охватываетъ его съ удвоенной силой.

Итакъ, воля пробуждаетъ новыя психическія силы. Воля

не создаетъ этихъ силъ, она только пускаетъ въ оборотъ новую часть имѣющагося капитала, еще разъ раскрываетъ кладовыя и вынимаетъ то, въ чемъ организмъ въ данный моментъ нуждается для выполненія работы.

Но такъ какъ силы создаются не волей, а веществами, воспринятыми и переработанными организмомъ, то запасъ силъ отъ этого истощается. Это доказывается тѣмъ, что результаты дѣйствій быстро понижаются, какъ скоро прекращается вызванная обстоятельствами трата силъ, а также необыкновенно сильной потребностью въ отдыхѣ и пищѣ. Въ большинствѣ экспериментовъ для измѣренія утомленія, за исключеніемъ опытовъ Крепелина, могущественное вліяніе воли почти совсѣмъ не учитывается. На это обратилъ вниманіе уже Скойтенъ.

Не слѣдуетъ забывать, что при продолжительной дѣятельности на работоспособность вліяютъ и *процессы внутри тѣла;* такъ напримѣръ, питаніе, перевариваніе пищи, наступленіе голода; *измѣненіе внѣшнихъ условій*, въ особенности темературы, не проходятъ для психики безслѣдно. Но важнѣйшій задерживающій факторъ, на ряду съ отвлекающими посторонними мыслями и мѣшающими внѣшними раздраженіями, все-же—*утомленіе*.

Независимыя колебанія психофизическихъ силъ. Наконецъ, надо упомянуть еще объ одной—выразимся осторожно—объ одной возможности, которую нашелъ Шульце (Praktisch. Schulm. 44, 351 у Burgerstein'а 594), и независимо отъ него Телятникъ (Bürgerstein 594 ff). Эта возможность, что наша психическая работоспособность сверхъ всего въ теченіе дня подвергается *волнообразнымъ колебаніямъ*, независимо отъ того, работаемъ-ли мы или отдыхаемъ; эти колебанія не идутъ параллельно тѣмъ дѣленіямъ, на которыя распадается день вслѣдствіе обычныхъ паузъ для пріема и перевариванія пищи. Штернъ (120) и, примыкая къ нему, Лай (417) констатируютъ движеніе энергіи съ двумя высотами, раздѣленными пониженіемъ въ 12 часовъ и въ первые послѣобѣденные часы. Но такъ какъ это колебаніе работоспособности, очевидно, вызвано пріемомъ пищи, то его нельзя считать независимымъ самостоятельнымъ факторомъ. Шульце и Телятникъ полагаютъ, что существуетъ самостоятельное закономѣрное колебаніе. Если ихъ предположеніе оправдается

дальнѣйшими опытами, то у насъ явится еще новый факторъ утомленія.

Дѣйствительное теченіе работы,—т. е. то, какимъ перемѣнамъ подвергаются въ теченіе работы ея результаты, какіе факторы въ опредѣленные моменты преобладаютъ и получаютъ главное вліяніе на *кривую*, изображающую работу,—зависитъ отъ характера работы, отъ особенностей ея внутренняго содержанія, отъ внѣшней формы ея, отъ индивидуальности работающаго, а также отъ измѣненія, какъ внѣшнихъ обстоятельствъ, такъ и всего расположенія работающаго. Пока еще не нашли способа изолировать отдѣльные факторы, т. е. заставлять ихъ дѣйствовать въ отдѣльности, совершенно отстраняя и подавляя дѣятельность остальныхъ.

Но все же возможно теоретическое изолированіе факторовъ, и такимъ образомъ возможно въ самыхъ общихъ чертахъ прослѣдить дѣятельность отдѣльнаго фактора.

Законы утомленія.

Благодаря старымъ обыденнымъ наблюденіямъ и опытамъ послѣднихъ десятилѣтій, можно установить нѣсколько общихъ законовъ утомленія.

Фазисы утомленія. Доказано, что утомленіе проходитъ нѣсколько *ступеней или фазисовъ развитія*. Сначала нѣкоторое время результаты работы улучшаются и качественно, и количественно; потомъ наступаетъ движеніе въ обратную сторону, которое мы должны приписать утомленію, замѣчаемому только теперь, хотя оно наступило уже раньше. Можно ли считать, что утомленіе начинается одновременно съ работой (см. соображенія Claparède'а 241 ff),—это еще вопросъ. Въ первомъ фазисѣ утомленія быстрота работъ растетъ, т. е. работающій производитъ все больше и больше въ тѣ же промежутки времени, но качество работы ухудшается: число ошибокъ увеличивается. Затѣмъ наступаетъ второй фазисъ, во время котораго уменьшается и количество производимаго въ извѣстный промежутокъ времени. Въ третьемъ фазисѣ у нѣкоторыхъ лицъ работа замедляется все больше и больше, и наступаетъ полное истощеніе. У другихъ наступаетъ сильное возбужденіе. Фере называетъ это состояніе опьяненіемъ, усталостью. Снова работа идетъ быстрѣе, но торопливо и неправильно, причемъ удары пульса ускоряются

и уменьшаются въ объемѣ, движенія неувѣрены, чувствительность по отношенію къ боли усиливается (Vannod). Растетъ также чувствительность слуха. Такъ Мейманъ (II 121) констатируетъ повышенную чувствительность слуха. Наконецъ, у многихъ лицъ въ этомъ фазисѣ наступаетъ полное истощеніе.

Типы утомленія или типы работы. Мы сейчасъ изложили идеальную форму теченія утомленія во время продолжительной работы. Но работоспособность не всегда такъ просто видоизмѣняется при однообразной работѣ, а тѣмъ болѣе при разнообразной школьной работѣ.

Можно установить *четыре типа*. Самый простой типъ—понижающійся. Качество испытательной работы у людей этого типа постоянно понижается, что доказывается постояннымъ увеличеніемъ числа ошибокъ. Этому типу противополагается типъ повышающійся: въ испытательныхъ работахъ число ошибокъ уменьшается, всего меньше ошибокъ дѣлается во время послѣдняго дообѣденнаго урока. Варіантъ перваго типа, представляетъ типъ выпуклый (konvex), у котораго качество работы сначала немного повышается (уменьшеніе числа ошибокъ), но затѣмъ безостановочно понижается. Варіантомъ второго типа можно назвать типъ вогнутый (konkav)—сначала пониженіе, потомъ повышеніе до конца, т. е. сначала число ошибокъ увеличивается, а потомъ постоянно уменьшается (см. Blazek; Kemsies Arbeitshygiene 17 и Arbeitstypen). Причину этихъ своеобразныхъ формъ кривой работы можно искать въ индивидуальной формѣ утомленія,—и тогда эти кривыя являются дѣйствительно только кривыми утомленія. Но можно причину найти и въ индивидуальномъ способѣ работать, въ способѣ интересоваться и увлекаться работой,—тогда эти линіи представляютъ схемы работы, и объясненіе ихъ сложнѣе; въ повышающемся и вогнутомъ типѣ рѣшающимъ факторомъ является индивидуальный способъ работы, а въ понижающемся и выпукломъ—утомленіе. Впрочемъ, слѣдуетъ имѣть въ виду, что указанные типы относятся къ школьной работѣ. Какіе типы получатся, если наблюдать работу цѣлаго дня, пока еще не выяснено.

Степень *утомляемости* у здоровыхъ людей одного и того же возраста очень различна. Предложеніе Крепелина (Arch. f. d. ges. Psych. 1) при распредѣленіи учениковъ по параллель-

нымъ классамъ руководствоваться утомляемостью учениковъ заслуживаетъ вниманія, такъ какъ при такомъ дѣленіи можно примѣнять занятіе къ особенностямъ учениковъ и можно менѣе напрягать ихъ нервныя силы. М. Брансъ и Абельсонъ дѣлаютъ очень сходныя предложенія. У больныхъ утомляемость больше, особенно у больныхъ травматическимъ неврозомъ, у которыхъ, какъ доказалъ В. Шпехтъ (Arch. f. d. Psich. III) по методу продолжительнаго сложенія, утомляемость значительно больше, чѣмъ у наиболѣе легко утомляемыхъ здоровыхъ. Этимъ самымъ Шпехтъ, какъ позднѣе и Боновъ, указалъ вѣрное средство распознавать симуляцію.

Возрастъ. Важную роль при утомленіи играетъ *возрастъ*. Каждый отецъ, гулявшій со своими малолѣтними дѣтьми, знаетъ, что маленькія дѣти физически очень быстро устаютъ. Точно установить наступленіе умственнаго утомленія у дѣтей младшаго возраста невозможно, потому что дѣти очень скоро перестаютъ работать умственно, независимо отъ того, устали-ли они или нѣтъ. Шестилѣтнія дѣти, которыя уже посѣщаютъ школу, черезъ часъ, а часто уже черезъ полчаса школьной работы, въ которую включены и физическій, и умственный трудъ, выказываютъ явные признаки утомленія. И это понятно: они не привыкли къ усидчивой дѣятельности. А потому не удивительно, что школьные гигіенисты (Бургерштейнъ, Адзерсенъ, Гертель) могли констатировать усиленную смертность среди дѣтей въ первый годъ обученія. Руководитель всѣхъ народныхъ школъ въ Мюнхенѣ Кершенштейнеръ смягчилъ переходъ отъ дѣтства на полной свободѣ къ строгимъ требованіямъ школы тѣмъ, что ввелъ для первой четверти года болѣе свободный методъ обученія. Но работоспособность быстро растетъ, и на 14 и 15-лѣтнихъ послѣ трехчасовыхъ занятій едва замѣтны слѣды утомленія. Не слѣдуетъ, однако, забывать, что вниманіе временно ослабляется, что при классныхъ занятіяхъ случается гораздо легче, чѣмъ на частныхъ урокахъ. Въ пору лучшей умственно-физической работоспособности, т. е. въ возрастѣ отъ 20 до 30, а, можетъ быть, и до 40 лѣтъ, утомляемость сравнительно самая слабая. Затѣмъ она съ годами медленно растетъ.

Не слѣдуетъ, однако, полагать, что уменьшеніе утомляемости, увеличеніе работоспособности происходитъ совершен-

но правильно по мѣрѣ того, какъ прибавляются годы жизни. При помощи не особенно точнаго метода—метода отбиванія такта Гильбертъ (Gilbert) нашелъ, что увеличеніе работоспособности прерывается періодами большей утомляемости, а именно на восьмомъ, 13—14 и 16 году жизни, въ годы болѣе сильнаго физическаго роста (у Claparède 208 f).

Половая зрѣлость. Какъ на тѣлесный, такъ и на духовный ростъ имѣетъ особенно сильное вліяніе *наступленіе половой зрѣлости;* у дѣвочекъ это явленіе сказывается сильнѣе, чѣмъ у мальчиковъ. Утомляемость въ эти годы обыкновенно повышается, не говоря уже о другихъ психическихъ явленіяхъ. Въ школахъ слѣдовало бы на это время понизить требованія [1]). Въ нѣмецкихъ гимназіяхъ, какъ разъ въ началѣ этого періода проходится курсъ пятаго класса, который ставитъ ученикамъ очень большія требованія. Впрочемъ на этотъ недостатокъ уже давно указывали опытные педагоги, напримѣръ, Рихтеръ (Lehrpr. 45, 29). Такъ какъ наступленіе половой зрѣлости у дѣвочекъ въ среднемъ совершается на 13 году, а у мальчиковъ только на 15, то совмѣстное обученіе половъ въ возрастѣ отъ 12 до 17 лѣтъ неудобно. Такъ въ возрастѣ отъ 12 до 15 лѣтъ требованія были бы слишкомъ высоки для дѣвочекъ, если руководствоваться работоспособностью мальчиковъ того же возраста, а затѣмъ съ 15 до 17 лѣтъ требованіе были бы не по силамъ мальчикамъ, если сообразоваться съ средней работоспособностью дѣвочекъ этого возраста. Или же пришлось бы понижать требованія сначала въ интересахъ дѣвочекъ, а потомъ въ интересахъ мальчиковъ, такъ что сначала мальчики работали бы меньше, чѣмъ могли, а потомъ дѣвочки. Этотъ доводъ Бургерштейна (524 ff) противъ совмѣстнаго обученія половъ въ среднихъ учебныхъ заведеніяхъ заслуживаетъ вниманія. Впрочемъ, отношеніе утомляемости къ полу такъ же мало установлено, какъ и отношеніе утомляемости къ степени интеллигентности. Такъ какъ дѣти млад-

---

[1]) А. Гефлеръ (A. Höfler: Didaktik des math. Unterrichts 1910 29 f, 39 f, 43 f, 60 f, 176 ff) указываетъ, какъ можно понизить требованія школы по математикѣ путемъ ограниченія (не исключенія) метода опредѣленій и доказательствъ по Эвклиду, и какъ при этомъ избѣгнуть дурныхъ послѣдствій отъ замѣны трудныхъ работъ болѣе легкими.

шаго возраста утомляются легче дѣтей старшаго возраста, то въ младшихъ классахъ, а въ особенности въ самыхъ младшихъ, слѣдуетъ давать меньшее число уроковъ, каждый урокъ долженъ быть короче, а перерывы чаще, чѣмъ въ старшихъ классахъ.

Продолжительность отдѣльныхъ уроковъ. Что касается продолжительности отдѣльныхъ уроковъ, то раньше всего мы должны себѣ выяснить, что нѣтъ никакого вытекающаго изъ человѣческой природы основанія—продолжать урокъ именно одинъ часъ—60 минутъ. А между тѣмъ, по большей части, отдѣльные уроки продолжаются именно часъ. Это объясняется единственно тѣмъ, что циферблатъ нашихъ часовъ раздѣленъ на 12 крупныхъ дѣленій, другими словами, мы привыкли дѣлить сутки на дважды 12 частей. И это мы дѣлаемъ по той же причинѣ, по которой предпочитаемъ закупать воротнички и носовые платки дюжинами, а не десятками,—изъ расположенія къ числу 12, которое испытывали уже древніе вавилоняне. Это предпочтеніе числа 12 сводится къ астрономическому факту, что луна въ теченіе одного оборота земли вокругъ солнца, т. е. въ годъ, совершаетъ 12 оборотовъ вокругъ земли. И вотъ, на такомъ чисто внѣшнемъ обычаѣ основывается распредѣленіе занятій. Вѣдь это, въ сущности, неразумно. Здравый смыслъ требуетъ, чтобъ работу прерывали паузой для отдыха тогда, когда работающій или чувствуетъ утомленіе, или, самъ не сознавая того, проявляетъ признаки утомленія, замѣтные со стороны, какъ-то: ухудшеніе работы, особенно важное для эксперимента, начинающееся безпокойство, уменьшеніе вниманія, наклонность у добросовѣстныхъ и внимательныхъ учениковъ къ небрежному отношенію къ дѣлу и тому подобные симптомы, на которые не слѣдуетъ, какъ это, однако, часто дѣлается, смотрѣть какъ на нѣчто, достойное наказанія. Это просто симптомы утомленія, знаки, что пора прекратить работу, дать отдыхъ [1]. Задача учителя состоитъ въ умѣніи рѣшать, когда указанное поведеніе учениковъ слѣдуетъ принимать за знакъ утомленія. Для этого учитель долженъ обладать психологи-

---

[1]) F. Galton: Remarks etc. и La fatigue mentale, Rev. scient. XVII (1889) и A. M. Boubier, Les jeux pendant la classe. Arch. de Psich. I (1902).

ческимъ пониманіемъ. При всякомъ расписаніи уроковъ учитель можетъ принимать въ разсчетъ утомленіе, которое приходитъ, не сообразуясь съ даннымъ расписаніемъ, и можетъ не внося въ занятіе паузъ, все-таки задерживать ростъ утомленія перемѣной въ способѣ разсмотрѣнія предметовъ, переходомъ къ разсмотрѣнію новой стороны предмета и разными другими варіаціями темы. Такимъ образомъ онъ можетъ назначенное расписаніемъ время для урока приноровить къ индивидуальному характеру класса.

Для установки продолжительности уроковъ вообще, въ общественныхъ школахъ, конечно, нельзя считаться съ индивидуальностью класса, а приходится руководствоваться средней работоспособностью классовъ той-же ступени. Нѣсколько равномѣрно распредѣленныхъ пробныхъ испытаній могутъ выяснить этотъ вопросъ. Только въ послѣднія 15 лѣтъ въ Германіи добились того, къ чему стремились уже 40 лѣтъ тому назадъ, а именно кое-гдѣ стали въ средней школѣ эмансипироваться отъ обычнаго устарѣлаго дѣленія времени занятій на уроки въ 60 минутъ каждый, и замѣнять болѣе короткими уроками, что давно уже было введено въ университетахъ. Уроки же у слабоумныхъ не должны продолжаться долѣе получаса (Heller).

Въ норвежскихъ среднихъ школахъ (гимназіяхъ и тому подобн.) съ 1896 года продолжительность урока ограничена 45 минутами, а въ Берлинѣ съ 1898 г. для младшихъ классовъ народныхъ школъ—30 минутами.

Подобныя улучшенія пытались ввести и въ другихъ городахъ (см. Burgerstein 543 ff). Было-бы очень полезно ввести и для старшихъ классовъ народныхъ школъ и для всѣхъ классовъ средне-учебныхъ заведеній — сокращеніе уроковъ до 45—50 минутъ каждый, причемъ послѣ каждаго слѣдующаго урока время отдыха должно быть нѣсколько больше, чѣмъ послѣ предыдущаго. Въ Карлсруэ въ реальномъ училищѣ и въ реальной гимназіи введены съ 1894 г. уроки въ 50 минутъ, и занятія идутъ очень успѣшно при 5-и урокахъ подрядъ безъ значительнаго перерыва. А ректоръ Келлеръ въ реальной гимназіи и въ торговомъ учебномъ заведеніи въ Винтертурѣ ввелъ уроки въ 40 минутъ каждый и достигъ отличныхъ результатовъ, по свидѣтельству учителей этихъ

школъ, которые сначала отнеслись къ нововведенію очень недовѣрчиво.

Число уроковъ въ теченіе дня и недѣли. Новый вопросъ— *о максимальномъ числѣ уроковъ въ теченіе дня.* Въ Германіи, руководясь правильнымъ инстинктомъ, въ большинствѣ школъ ограничиваются тремя уроками до и двумя послѣ обѣда. Если же занятія продолжаются только до обѣда, то доходятъ до четырехъ или пяти уроковъ подрядъ [1]), какъ, напр., по средамъ и субботамъ.

Въ Гамбургѣ уже съ 1877 года въ гимназіяхъ устраивали, съ необходимыми перерывами, по 6 уроковъ отъ 9 до 3 зимой, отъ 8 до 2 лѣтомъ; то же дѣлается и въ Швеціи (Burgerstein 590). Въ 1899 году и въ Эльберфельдѣ былъ сдѣланъ опытъ ввести 6 уроковъ по 45 минутъ каждый, но по требованію высшаго школьнаго начальства пришлось вернуться къ прежнимъ 5 урокамъ (Treutlein 20). Такое требованіе слѣдуетъ признать справедливымъ, такъ какъ и отъ пятаго урока мало получается пользы, въ особенности для прилежныхъ учениковъ.

Каждый, кому студентомъ приходилось прослушать 4 лекціи подрядъ, помнитъ, что послѣ четвертой лекціи онъ былъ не въ силахъ слушать еще, а вѣдь онъ былъ уже взрослый, и каждая лекція продолжалась только 45 минутъ. Наблюденія Кемзиса совпадаютъ съ этими воспоминаніями бывшихъ студентовъ. Онъ предлагаетъ давать старшимъ ученикамъ не больше пяти, младшимъ не больше четырехъ уроковъ въ день (Arbeitshyg. 64). Герберихъ и К. Шмидтъ-Моннаръ (292 ff) требуютъ, чтобъ число научныхъ уроковъ въ недѣлю не превышало 24. Къ этому требованію всего больше подходятъ баварскія учебныя заведенія, гдѣ въ классическихъ гимназіяхъ имѣются въ недѣлю 27 уроковъ, а въ реальныхъ—31. Другой вопросъ—сколько времени можно удѣлять факультативнымъ занятіямъ. Нельзя оспаривать, что очень многіе ученики набираютъ слишкомъ много факультативныхъ уроковъ, а учителя имъ не препятствуютъ въ этомъ, какъ будто на добровольныя занятія не тратятся нервныя силы. Слѣдуетъ установить максимальное число и для факультатив-

---

[1]) Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Германіи занятія начинаются лѣтомъ въ 7, а зимой въ 8 часовъ утра.

ныхъ уроковъ: три урока научныхъ, три-четыре урока музыки, два-три урока стенографіи,—вотъ максимальное число факультативныхъ уроковъ, которое можно допустить въ недѣлю. Если дома дѣтей обременяютъ большимъ числомъ уроковъ, за это отвѣчаютъ сами родители. Но школѣ слѣдовало бы какъ можно чаще остерегать родителей и указывать, какія опасности представляетъ переутомленіе, и какъ велика отвѣтственность въ этомъ отношеніи, такъ какъ пока большинство родителей еще очень мало сознаетъ серьезность этого вопроса (Dörnberger Dtsch. Med. Prax. 13).

Дни недѣли. Сложнымъ является вопросъ о томъ, какіе дни слѣдуетъ считать наиболѣе благопріятными для умственной работы. Педагоги въ общемъ считаютъ первые дни послѣ воскресенья и праздниковъ мало производительными. Основываясь на опытѣ, въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Германіи запрещено въ эти дни задавать классныя работы. Кемзисъ (Arbeitshygiene) пришелъ къ другимъ результатамъ. Онъ нашелъ, что лучшіе дни работы — первые два послѣ праздника, слѣдовательно понедѣльникъ и вторникъ, понедѣльникъ, правда, только съ третьяго или четвертаго урока Слѣдовательно, по Кемзису, нѣкоторое время уходитъ на возстановленіе утраченнаго во время праздника общаго расположенія къ работѣ. Чтобы рѣшить этотъ спорный вопросъ, требуется рядъ основательныхъ опытовъ. Въ среду работоспособность, по цѣлому ряду наблюденій, замѣтно понижается, такъ что во многихъ школахъ Германіи по средамъ послѣ 12 не бываетъ занятій. Но часто цѣль этого постановленія не достигается, потому что въ этотъ день устраиваются факультативные уроки. Во Франціи и въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Австріи по четвергамъ ученики совершенно освобождаются отъ занятій; въ знаменитой гимназіи Шульпфорта нѣтъ занятій въ среду. Предполагается, однако, что этотъ свободный день будетъ посвященъ не праздности, а работѣ по собственному выбору и желанію.

Перемѣны (паузы) между уроками. Мы подошли такимъ образомъ къ паузамъ. Сначала обратимъ вниманіе на *короткія* перемѣны. То, что этими перерывами теряется по времени, выгадывается въ качествѣ работы. Это ясно доказали опыты, которые I. Фридрихъ (Z. 13), по инціативѣ Кюльпе, продѣлалъ надъ учениками четвертаго класса одной

народной школы въ Вюрцбургѣ. Пробными работами служили диктовки и ариѳметическія выкладки. Пауза — это давно извѣстно—возстанавливаетъ силы, конечно, если пауза употребляется дѣйствительно на отдыхъ и на непринужденныя движенія на открытомъ воздухѣ, на умѣренный пріемъ пищи, а не на гимнастику и утомительныя игры, какъ это дѣлается въ Англіи (Абельсонъ), и не на заучиваніе уроковъ. Не подлежитъ сомнѣнію, что дѣйствіе паузы, тѣмъ дѣйствительнѣе, чѣмъ она длиннѣе, и что дѣйствіе тѣмъ сильнѣе ощущается, чѣмъ утомительнѣе была предшествующая работа, чѣмъ больше было потрачено психофизическихъ силъ [1]). Изъ этого слѣдуетъ, что пауза послѣ перваго урока (если не брать въ разсчетъ сравнительную трудность отдѣльныхъ уроковъ) можетъ быть самой короткой, другими словами, продолжительность паузъ должна расти, чтобъ предупредить слишкомъ быстрое пониженіе работоспособности. Итакъ, въ 10 часовъ слѣдуетъ сдѣлать паузу въ 15 минутъ, въ 11 ч.—въ 15—20 минутъ, а въ 12 часовъ не короче 20 минутъ. У слабоумныхъ, которые утомляются сильнѣе и быстрѣе паузы слѣдуетъ дѣлать еще продолжительнѣе (Heller). Заполнять слѣдуетъ длинныя паузы тѣмъ же, чѣмъ и короткія.

Далѣе будемъ подробнѣе говорить о томъ, что гимнастика сама по себѣ работа, а потому не можетъ служить отдыхомъ и не должна заполнять паузъ.

Особенное мѣсто среди паузъ занимаетъ полуденная пауза. Въ Германіи она служитъ для главной ѣды, для обѣда. Послѣ обѣда организмъ настолько занятъ пищевареніемъ, что удѣлять силы на умственную работу уже не можетъ. Организмъ требуетъ отдыха. Потому въ Германіи въ школахъ запрещается задавать уроки, которые могутъ быть исполнены только въ обѣденное время,

Къ сожалѣнію, школа не можетъ помѣшать ученикамъ готовить заданные уроки во время обѣденнаго перерыва. Избѣгнуть этого можно только тамъ, гдѣ послѣ обѣда нѣтъ больше научныхъ уроковъ, такихъ уроковъ, къ которымъ задаются домашнія работы. Впрочемъ, времени для домашнихъ

---

[1]) Экспериментально это и подобныя ему наблюденія подтвердилъ G. Heumann (Ps. A. IV).

работъ остается немного, такъ какъ этотъ безъ того короткій отдыхъ значительно сокращается внѣшними обстоятельствами.

Въ большихъ городахъ ученики, окончивъ занятія въ 12 ч., за обѣдъ садятся не раньше 12½ ч., а потому при началѣ послѣобѣденныхъ занятій, въ 2 часа пищевареніе еще не закончено, и умственная работоспособность еще не возстановлена. Каждый учитель, даже самый молодой, послѣ обѣда чувствуетъ нерасположеніе къ умственной работѣ; это нерасположеніе онъ прогоняетъ чашкой кофе (но это самообманъ); такое же нерасположеніе чувствуютъ и ученики, въ особенности во время быстраго роста и въ жару. А потому очень основательно требованіе, чтобы занятія послѣ главной трапезы возобновлялись не раньше 3-хъ, т. е. по крайней мѣрѣ черезъ два часа послѣ обѣда. Въ 2 часа можно возобновлять занятія только тамъ, гдѣ садятся за столъ въ 12 ч., что въ большихъ городахъ все больше и больше выходитъ изъ обычаевъ [1]).

Въ Германіи теперь обыкновенно на расписаніи уроковъ пауза для обѣда значится отъ 2—3. Въ такое короткое время, конечно, совершенно немыслимо возстановить вполнѣ умственную работоспособность. (Griesbach, Kemsies, Wagner, Friedrich, Burgerstein 581).

Пауза, дающая самый основательный отдыхъ—пауза, идущая на сонъ. Во время сна, если онъ протекаетъ спокойно и безъ сновидѣній, по всей вѣроятности, не вырабатывается никакихъ продуктовъ утомленія, а потому ассимиляція веществъ намного превышаетъ трату. Не вдаваясь въ подробности открытой Ремеромъ закономѣрности сна, укажемъ тутъ только, что относительно сна дѣйствительны тѣ же законы, какъ относительно другихъ паузъ. Сонъ долженъ быть тѣмъ продолжительнѣе, чѣмъ утомительнѣе была предшествующая работа, и чѣмъ сильнѣе и легче утомляется данный организмъ. Потому въ общемъ человѣкъ требуетъ тѣмъ больше сна, чѣмъ дальше онъ отъ полной духовной и умственной зрѣлости. Грудные младенцы должны

---

[1]) Изъ Мюнхенскихъ гимназій, въ которыхъ существуютъ послѣобѣденныя занятія, въ гимназіи Макса уроки возобновляются только въ 3 ч. (по крайней мѣрѣ лѣтомъ).

проводить во снѣ большую половину дня. Школьный гигіенистъ Аксель Кей справедливо требуетъ, чтобъ дѣтямъ 7—9 лѣтъ давали 11 часовъ, 10—13 лѣтнимъ—10 часовъ, а ученикамъ старшаго возраста около 9 часовъ сна. Взрослые, занятые умственнымъ трудомъ, должны спать отъ 7 до 8 часовъ. При этомъ не слѣдуетъ забывать, что лѣтомъ потребность во снѣ не такъ велика, какъ зимою. Къ сожалѣнію, не подлежитъ сомнѣнію, что большинство учениковъ спитъ гораздо меньше, чѣмъ было указано [1]). Вина тутъ падаетъ отчасти на семью, отчасти на школу, отчасти же на внѣшнія обстоятельства, не поддающіяся вліянію ни школы, ни семьи: какъ бѣдность и т. п. (см. Burgerstein f). Сонъ, конечно, тѣмъ лучше и основательнѣе возстанавливаетъ силы, чѣмъ больше во время сна ограничивается дѣятельность организма, чѣмъ меньше нарушается внѣшними впечатлѣніями, сновидѣніями, послѣдствіями утомительной работы или же возбуждающими и неудобоваримыми ужинами. Изъ этого вытекаетъ требованіе: не позволять ученикамъ работать вплоть до отхода ко сну, а занимать ихъ легкимъ чтеніемъ, музыкой, играми и т. п. Школа можетъ, конечно, только стараться вліять на родителей совѣтами. Еще важнѣе для педагоговъ, но еще менѣе поддаются ихъ вліянію тѣ внѣшнія условія, въ которыхъ протекаетъ дѣтскій сонъ. Эти условія нерѣдко самыя неблагопріятныя. Въ такихъ неблагопріятныхъ условіяхъ Фридрихъ нашелъ учениковъ народныхъ школъ въ Вюрцбургѣ, Бернгардъ—въ Берлинѣ, а Равенгилль (Ravenhille) въ Англіи. Если сонъ, длившійся нормальное число часовъ, до утра не возстановилъ силы, то организму наканунѣ были поставлены слишкомъ большія требованія; тутъ возможно два случая: или работоспособность была понижена болѣзнью или плохимъ питаніемъ, или же работоспособность была нормальна, но требованія не соотвѣтствовали нормальной работоспособности даннаго лица. Въ первомъ случаѣ получается переутомленіе вслѣдствіе *сверхнормальной патологической утомляемости* даннаго лица, во второмъ случаѣ—переутомленіе отъ дѣятельности, превысившей нормальную работоспособность, такъ ска-

---

[1]) Достаточное количество сна Dörnberg и Grassmann нашли у мюнхенскихъ гимназистовъ (12).

зать отъ *умственной перегрузки.* Такого рода переутомленія отъ чрезмѣрной работы нельзя совершенно избѣжать, и если оно бываетъ не часто, оно никакой опасности не представляетъ. Но если такая чрезмѣрная работа повторяется или длится нѣсколько времени, такъ что цѣлыми недѣлями ни сонъ, ни остальныя паузы для отдыха не могутъ вернуть работоспособность, которая имѣлась въ началѣ рабочаго періода, когда времена умственной бодрости становятся все короче, утомленіе наступаетъ все быстрѣе, какъ это нерѣдко замѣчаютъ за собой учителя и ученики въ концѣ учебнаго года и, вообще, люди, занимающіеся умственнымъ трудомъ, въ концѣ рабочаго года, то это уже симптомъ серьезный. Это доказываетъ, что въ теченіе рабочаго періода израсходованіе нервныхъ силъ было такъ велико, что обыкновенными паузами для отдыха его не покрыть. Въ большинствѣ случаевъ продолжительный отдыхъ, въ нѣсколько дней или даже недѣль, въ особенности же каникулы, могутъ возстановить силы и поднять ихъ на ту высоту, на которой онѣ были въ первыя недѣли школьныхъ занятій. Если же это не удается, то переутомленіе было чрезмѣрное.

Школа должна безусловно понизить свои требованія и измѣнить свои методы, если симптомъ переутомленія встрѣчается часто и у многихъ учениковъ. Если-же этотъ симптомъ встрѣчается только у немногихъ учениковъ, то семья должна будетъ признать фактъ, что ученику работа не по силамъ, и оставить его въ классѣ на второй годъ, чтобъ дать его организму возможность развиться до той мѣры тѣлесной работоспособности и умственной зрѣлости, которыя необходимы для успѣшнаго прохожденія курса даннаго класса. Если и каникулы не возвращаютъ прежней работоспособности, то надо признать, что тутъ сказывается или болѣзнь, или слѣдствія огромнаго переутомленія. Заставлять учениковъ въ такомъ состояніи работать—такое же преступленіе, какъ довести ихъ до такого состоянія. Такимъ образомъ сонъ даетъ намъ вѣрный критерій для различенія нормальнаго утомленія отъ утомленія, вызваннаго патологическими или другими неблагопріятными условіями или чрезмѣрной непосильной работой.

Насколько относительно сна мнѣнія однородны, настолько они расходятся относительно желательной *продолжи-*

тельности каникулъ. Въ южной Германіи даютъ девятинедѣльныя каникулы лѣтомъ, и по 10—12 дней для празднованія Рождества и Пасхи и 2—3 на Троицу. Въ сѣверной Германіи Троица празднуется дольше, а болѣе короткія лѣтнія каникулы дѣлятъ на двѣ части. Рождество и Пасху празднуютъ также дней 10—12 [1]).

Нѣкоторые педагоги находятъ, что менѣе продолжительные, но болѣе частые праздники для занятій полезнѣе рѣдкихъ, хотя и продолжительныхъ. Вѣрно то, что въ теченіе каникулъ, продолжающихся нѣсколько недѣль, ученики основательнѣе выходятъ изъ круга школьныхъ мыслей, чѣмъ въ теченіе 8 или 14 дней. Но съ точки зрѣнія гигіены это не недостатокъ. Для здоровья хорошо, если ученикъ на время совершенно забудетъ и школьныя заботы, и школьныя работы. Это въ двѣ, три недѣли невозможно. Конечно, такимъ образомъ забывается и многое изъ заученнаго, но въ первыя недѣли легко возстановить забытое повтореніемъ, не откладывая притомъ прохожденія новаго матеріала, котораго съ нетерпѣніемъ ждутъ ученики. Но этотъ вопросъ еще слишкомъ мало изслѣдованъ. А если бы онъ и былъ достаточно изслѣдованъ, то все же пришлось бы считаться съ порядкомъ каникулъ для чиновниковъ и другихъ служащихъ. Нельзя установить новый порядокъ каникулъ, который помѣшалъ бы совмѣстной жизни всей семьи на лонѣ природы. Этой семейной жизни былъ бы причиненъ непоправимый вредъ, такъ какъ именно въ свободное время наиболѣе возможно тѣсное духовное общеніе членовъ семьи. Гигіена школы должна тутъ сдѣлать уступку соціально-этическимъ соображеніямъ и гигіенѣ семейнаго духа, и она можетъ пойти на эти уступки, такъ какъ до сихъ поръ, по крайней мѣрѣ, еще не доказано, чтобъ длинныя каникулы приносили вредъ въ гигіеническомъ отношеніи.

Небольшія паузы также имѣютъ свои невыгоды. Онѣ прерываютъ работу. Во время этого перерыва быстро утра-

---

[1]) Бургерштейнъ въ своемъ сочиненіи: „Die Zweckmässigste Regelung d. Ferienordnung" доказываетъ, что, кромѣ переутомленія, есть еще другія гигіеническія причины, которыя дѣлаютъ желательнымъ дѣленіе школьныхъ вакацій на три группы (14 Internat. Kongress f. Hyg. и Demographie. Berlin 1907 Bd II).

чивается расположеніе, готовность къ работѣ, сначала только спеціальное расположеніе, но если перерывъ продолжительнѣе, то теряется и расположеніе къ умственной работѣ вообще. Утрата расположенія—какъ доказали опыты В. Г. Риверса и Крепелина (Ps. A. I), Линдлея (Ps. A. III) и Геймана (Ps. A. IV)—тѣмъ больше, чѣмъ продолжительнѣе пауза, и чѣмъ интенсивнѣе наше вниманіе было направлено на данный предметъ, на данную работу.

Потеря спеціальнаго расположенія не вредна, если новый урокъ разсматриваетъ совершенно другой матеріалъ, но очень неблагопріятна, если продолжается тотъ же урокъ, или если предметъ, разсматриваемый въ новомъ урокѣ, имѣетъ внутреннюю связь съ предметомъ предыдущаго урока, дидактически къ нему примыкаетъ; если, напримѣръ, на урокѣ родного языка хотятъ воспользоваться матеріаломъ, даннымъ на урокѣ исторіи для выработки темы для сочиненія. Для того, чтобы въ подобныхъ случаяхъ мысли, данныя на первомъ урокѣ, не нужно было повторять, лучше не дѣлать перерыва. Но тогда послѣ такого продолжительнаго урока слѣдуетъ дать и болѣе продолжительный отдыхъ. Возможно такое сліяніе двухъ уроковъ только въ старшихъ классахъ. Вообще, въ старшихъ классахъ, гдѣ во время урока для дидактическаго единства приходится предлагать и разрабатывать довольно большое количество мыслей, продолжительность урока должна быть больше, чѣмъ въ младшихъ классахъ. И это вполнѣ возможно, такъ какъ утомляемость старшихъ учениковъ меньше утомляемости младшихъ.

Не такъ обстоитъ дѣло относительно общаго расположенія къ работѣ. Утрата этого расположенія неблагопріятно дѣйствуетъ и на урокъ совершенно другого характера и содержанія, чѣмъ предыдущій. Въ первыя 5—10 минутъ всегда чувствуется вліяніе неполной готовности къ работѣ. Самое благопріятное для школы было бы введеніе такихъ короткихъ паузъ, во время которыхъ могло бы утратиться лишь спеціальное расположеніе къ опредѣленной работѣ, а общее, къ работѣ вообще, оставалось бы во всей силѣ, и притомъ получался бы извѣстный отдыхъ. Но найти самую благопріятную длину паузъ, во время которой утрата расположенія уравновѣшивалась бы отдыхомъ — такая трудная задача, что школѣ, пока экспериментальная психологія бу-

детъ заниматься ея рѣшеніемъ, слѣдуетъ избрать меньшее зло и мириться пока съ утратой расположенія для того, чтобъ избѣжать болѣе серьезнаго зла—переутомленія.

Перемѣна работы; специальное и общее утомленіе. Перемѣну работы считаютъ также отдыхомъ. Если полагаютъ, что, прервавъ какую-нибудь работу работой другого характера, можно приняться за прерванную съ вполнѣ возобновленными силами, то вѣрность такого предположенія весьма сомнительна. Немыслимо, чтобъ въ какой-нибудь части нашего сложнаго организма могъ произойти обладающій нѣкоторой интенсивностью процессъ такъ, чтобъ онъ совершенно не повліялъ на функціи остальныхъ частей, т. е. на цѣлый организмъ. Чѣмъ многообразнѣе и тѣснѣе связь дѣйствующей части организма съ остальными его частями, тѣмъ быстрѣе и сильнѣе утомленіе перейдетъ и на нихъ.

Наоборотъ, чѣмъ слабѣе связь, или чѣмъ лучше удастся ограничить дѣятельность одной только частью организма, тѣмъ медленнѣе утомленіе будетъ передаваться другимъ частямъ, и тогда можетъ казаться, что утомленіе изолировано, локализировано. Это мы видимъ изъ опыта Урбанчича, который нашелъ, что продолжительный звукъ на камертонѣ черезъ нѣсколько времени становится неслышнымъ, тогда какъ всякій другой тонъ на камертонѣ слышится безъ затрудненія. Слѣдовательно, органъ утомленъ (причемъ остается нерѣшеннымъ, весь ли органъ или только извѣстная часть его) для одного тона и не утомленъ для другихъ, или, вѣрнѣе, *еще* не утомленъ для другихъ. То же самое, въ сущности, говоритъ и І. І. Мюллеръ, констатируя, что мы перестаемъ слышать высокіе звуки, если незадолго до опыта слышали ихъ съ особой силой.

Если появленіе передъ закрытыми глазами дополнительнаго цвѣта, когда долго смотрѣть на предметъ, окрашенный въ опредѣленный цвѣтъ, разсматривать съ точки зрѣнія Юнгъ-Гельмгольцовской теоріи цвѣтовыхъ ощущеній—какъ явленіе утомленія глазныхъ нервовъ видѣннымъ до того цвѣтомъ, т. е. опредѣленными свѣтовыми волнами, тогда какъ ощущеніе остальныхъ цвѣтовъ или свѣтовыхъ волнъ дѣйствуетъ съ полной силой, — то это еще одинъ примѣръ утомленія отъ и для совершенно опредѣленнаго дѣйствія [1].

[1]) См. L. Hermann, Lehrbuch der Physiologie, 11 Aufl., 523 f.

Ненадежность всѣхъ физіологическихъ методовъ для измѣренія утомленія, въ особенности болѣе слабыхъ степеней утомленія отъ умственной работы, лучше всего объясняется именно тѣмъ, что утомленіе начинается съ работающихъ частей и только понемножку передается всему организму, а въ особенности мускуламъ; этимъ же объясняется, что существуетъ спеціальное расположеніе къ опредѣленному труду и общее къ труду вообще. Мы видимъ, что существуетъ *спеціальное* (частичное) *утомленіе*, т. е. утрата вещества, изъ котораго состоитъ работающій органъ, и выдѣленіе продуктовъ утомленія, которые сначала отлагаются въ той части организма, которая работаетъ.

Но *нѣтъ изолированнаго утомленія*. Продукты утомленія не остаются на мѣстѣ, а подхватываются циркулирующей кровью и разносятся по всему тѣлу. То обстоятельство, что напряженная работой часть организма въ большихъ размѣрахъ и непрерывно выбираетъ изъ циркулирующей крови вещества для замѣны утраченныхъ, приводитъ къ тому, что въ другихъ органахъ количество этихъ веществъ уменьшается. Моссо предполагаетъ, что работающій органъ привлекаетъ на помощь и запасы другихъ органовъ, такъ, напримѣръ, работающій мозгъ пользуется запасомъ мускуловъ. Это вторая форма распространенія утомленія. Изъ этого ясно вытекаетъ, что въ то время, когда интенсивно работаетъ одинъ какой-нибудь органъ, въ остальныхъ органахъ не только не можетъ образовываться новый запасъ возстановляющихъ веществъ, а напротивъ того понемногу долженъ истощаться и существующій. То же происходитъ, когда прекращается интенсивная дѣятельность одного органа и замѣняется дѣятельностью другого. Слѣдовательно, смѣна работы или, вѣрнѣе, смѣна работающихъ органовъ не можетъ дать отдыха, если трата вещества не уменьшается.

Если же новая работа значительно легче, если она такова, что вырабатываетъ мало продуктовъ утомленія и мало истощаетъ существующій запасъ силъ, то при непрерывной доставкѣ веществъ, по крайней мѣрѣ, посредствомъ дыханія,— перемѣна работы можетъ дать отдыхъ. Легче ли новая работа и настолько она легче, зависитъ, конечно, не только отъ рода работы, но и отъ индивидуальности работающаго, отъ его познаній и дарованій, отъ его интересовъ, отъ степени навыка,

однимъ словомъ отъ того, какъ онъ принимается за данную работу и какъ ее исполняетъ.

На опытахъ, однако, не разъ констатировали отдыхъ и при смѣнѣ одной интенсивной работы такой же интенсивной. Но мнѣ кажется, что тутъ все-таки не получается отдыха въ строгомъ смыслѣ слова. Если возобновить первую, прерванную второй интенсивной работой дѣятельность, то результаты получатся почти такіе же, какъ до перерыва. Маленькое улучшеніе будетъ, вызванное паузой, которая неизбѣжно получается при смѣнѣ одной работы другой, а также и дѣйствіемъ благопріятнаго возбужденія отъ начала дѣйствія, такъ называемаго возбужденія смѣны. Но результаты оказываются лучше, чѣмъ тѣ результаты, которые получились бы, еслибъ первую работу продолжали до того же момента безъ перерыва. Итакъ, результаты не то, что улучшились, но ихъ ухудшеніе пріостановилось. Это объясняется тѣмъ, что трата вещества въ опредѣленномъ органѣ во время перерыва остановилась, тогда какъ безъ перерыва она продолжалась бы безостановочно.

Противники мнѣнія, будто смѣна работы даетъ отдыхъ, обыкновенно ссылаются на опыты Вейгандта (Weygandt. Ps. A. П. и Kräpelin, Überb. 9 ff); но нужно сказать, что опыты эти еще не доказали невѣрности предположенія о спеціальномъ утомленіи и о пользѣ смѣны работы. Они доказываютъ только, что смѣна трудной работы болѣе легкой ведетъ къ тому, что результаты первой работы послѣ перерыва получаются лучшіе, нежели получились бы, еслибъ продолжали работать безъ перерыва, что послѣ всего вышесказаннаго понятно. Но эти опыты не доказываютъ невѣрности ни предположенія наличности спеціальнаго утомленія, ни предположенія, что чередованіе работы выгодно. Ничего не доказываютъ въ этомъ отношеніи и эксперименты Шульце, который заставлялъ чередоваться сложеніе и списываніе буквъ, потому что задаваемыя имъ работы (сложеніе, заучиваніе строчекъ съ цифрами и слогами, выборка опредѣленной буквы изъ текста, чтеніе текста на чужомъ языкѣ и т. п.)— дѣйствія, пожалуй, и разныя, но ихъ элементы — тѣ же. Разсуждая физіологически, это все дѣйствія, которыя происходятъ въ тѣхъ же частяхъ мозга. Болѣе разнообразныя части мозга привлекаются къ работѣ, когда предметы обу-

ченія разсматриваются совершенно другимъ образомъ, напримѣръ, сперва наглядно, потомъ отвлеченно. Такимъ способомъ достигается болѣе раціональное использованіе работоспособности. Ученые спорятъ о томъ, возможно ли, чтобы дѣйствіе, которое мы связываемъ преимущественно съ опредѣленной частью мозга, считаемъ проявленіемъ одной стороны души, утомляло только эту часть мозга, только для даннаго дѣйствія и оставляло бы въ полной работоспособности остальныя части мозга для другихъ дѣйствій. Одни считаютъ это возможнымъ, другіе полагаютъ, что утомленіе понемногу переходитъ на весь психо-физическій организмъ, а третьи говорятъ, что утомленіе съ самаго начала простирается одинаково на всѣ части организма. Наши разсужденія доказали, что мы *признаемъ существованіе спеціальнаго утомленія, но отрицаемъ возможность изоляціи* утомленія. Отсюда вытекаетъ, что смѣна работы вызываетъ остановку въ тратѣ вещества, возстановляющаго нервныя клѣтки въ той области мозга, которая освободилась отъ работы, вслѣдствіе чего при возобновленіи прерванной работы получаются лучшіе результаты, чѣмъ до перерыва, а потому кажется, что отъ смѣны получился отдыхъ.

Весьма понятно, что новая работа, такъ называемая смѣнная, несмотря на пониженную работоспособность вслѣдствіе распространенія продуктовъ утомленія, даетъ лучшіе результаты, чѣмъ основная работа давала въ концѣ, передъ смѣной. Съ одной стороны, прелесть новизны снова возбуждаетъ интересъ и вызываетъ повышенную трату силъ. Съ другой стороны, тѣ части организма, которыя исполняютъ новую работу, еще не привлекались къ дѣятельности, а потому ихъ запасы силъ еще не растрачены.

Все вышесказанное вѣрно, если только предшествующая работа существенно отличается отъ новой и вызываетъ въ организмѣ умѣренное утомленіе [1]). Поэтому лучшая смѣна, которая хотя и не останавливаетъ утомленія, но замедляетъ его—это смѣна умственной работы физической, и наоборотъ.

---

[1]) Спеціальное (частичное) и общее утомленіе различаютъ и Моссо (244), Крепелинъ (10) и, повидимому, Клапаредъ (236 въ противорѣчіи съ 218, 268 и сл.). Они только выше оцѣниваютъ общее дѣйствіе, тогда какъ Телятникъ подчеркиваетъ болѣе частичное дѣйствіе утомленія.

Такимъ образомъ распространенное среди педагоговъ (напр., Richter, Lehr. pr. 45, 11) мнѣніе, что смѣна работы даетъ отдыхъ, является результатомъ вѣрныхъ наблюденій, которымъ дали, однако, объясненіе, невѣрное и въ психологическомъ, и физіологическомъ отношеніи.

Общество. Что вѣрно относительно смѣны работы, вѣрно въ иныхъ случаяхъ и по отношенію къ развлеченіямъ въ обществѣ. Если общество не дѣлаетъ большихъ умственныхъ запросовъ, даетъ больше развлеченія, чѣмъ возбужденія, то послѣ дневныхъ трудовъ полезно провести вечеръ въ такомъ обществѣ, особенно, потому что оно отвлекаетъ отъ мыслей и заботъ дня, не даетъ имъ упорно держаться по этому вопросу (см. Offner Ged. 23 f и ö). Если же общество насъ интересуетъ и возбуждаетъ, то провести вечеръ въ обществѣ—новый трудъ, не говоря уже о сокращеніи времени сна—и передъ нами встаетъ вопросъ, будетъ ли ожидаемая внутренняя польза отъ вечера настолько велика, что можетъ вознаградить за потерю части работоспособности на слѣдующій день.

Въ семьяхъ, въ которыхъ не хотятъ отвлекать учениковъ отъ серьезной школьной работы, не позволяютъ имъ участвовать въ развлеченіяхъ, требующихъ умственнаго напряженія.

Гимнастика. То же можно сказать про *гимнастику* и про *подвижныя игры*. Если заниматься ими усердно, и гимнастика, и игры утомляютъ, и не могутъ служить отдыхомъ, какъ думали прежде. Всякій, кто серьезно занимался гимнастикой, игралъ въ теннисъ, бѣгалъ на конькахъ,—знаетъ, какое нерасположеніе къ работѣ вызываютъ всѣ эти занятія. Грисбахъ, Вагнеръ, Ваннодъ и Штейнгаузъ нашли, что послѣ нихъ замѣтно уменьшается чувствительность кожи. Другіе ученые другими путями нашли, что гимнастика сильно утомляетъ. Вообще по этому вопросу проявляется большое согласіе въ мнѣніяхъ всѣхъ тѣхъ, которые приступали къ его рѣшенію путемъ научныхъ измѣреній (см. Burgerstein 570). Но если утомленіе отъ гимнастики не чрезмѣрное, его скоро одолѣваютъ, такъ что, послѣ часового отдыха, въ особенности если онъ былъ сопряженъ съ пріемомъ пищи, уже чувствуется расположеніе къ умственному труду, который даетъ хорошіе результаты. Это объясняется дѣйствіемъ факторовъ, которые сглаживаютъ дѣйствіе утомленія. Сильныя

движенія, въ особенности, если они производятся на чистомъ воздухѣ, усиленный обмѣнъ веществъ и вызванный тѣмъ приливъ веществъ, строющихъ организмъ, особенно кислорода, благодаря ускоренному и усиленному дыханію, усиленное усвоеніе питательныхъ веществъ вслѣдствіе возбужденнаго аппетита, ускоренное выдѣленіе или сгораніе продуктовъ утомленія, — вотъ дѣйствія, ведущія къ быстрому возобновленію запаса психо-физическихъ силъ, истощенныхъ физической дѣятельностью. Такимъ образомъ, косвенно, гимнастика все-таки въ смыслѣ отдыха имѣетъ неоспоримо дѣйствительную цѣнность, а не только видимую, какъ утверждаетъ Гаупъ (118); общераспространенное мнѣніе, которое не различаетъ косвеннаго дѣйствія отъ прямого, имѣетъ такимъ образомъ вѣрное основаніе. Если бы можно было сократить эти постороннія уравнивающія дѣйствія, то утомляющее вліяніе гимнастики рѣзко бросалось бы въ глаза. Потому гимнастика въ закрытыхъ и плохо провѣтриваемыхъ помѣщеніяхъ приноситъ гораздо меньше пользы. Такъ какъ благопріятное дѣйствіе второстепенныхъ условій не сразу сказывается, то понятно, что непосредственно послѣ усиленной физической дѣятельности дѣлаешься неспособнымъ къ умственной работѣ, а за такую работу возможно приняться только послѣ отдыха въ $^3/_4$ часа или 1 часъ. Гольмсъ (Ped. Sem. III) убѣдился, что умѣренная прогулка или непродолжительныя занятія гимнастикой въ классѣ возбуждаютъ умственную дѣятельность. То же наблюдалъ Дорнблютъ послѣ уроковъ гимнастики, не требовавшихъ особеннаго напряженія силъ и вниманія. Это объясняется тѣмъ, что трата энергіи вслѣдствіе физической дѣятельности меньше возбуждающаго энергію дѣйствія косвенныхъ вліяній. Мы уже раньше говорили о возбуждающемъ дѣйствіи короткой прогулки. Иногда мы видимъ, что различнаго рода физическія движенія имѣютъ самое разнообразное вліяніе на умственную работоспособность, и разнообразіе еще увеличивается различіемъ индивидуальныхъ физическихъ способностей.

Наука можетъ только дѣлать общіе выводы. Школа и семья, путемъ тщательнаго наблюденія, должны установить, въ какомъ родѣ и въ какихъ размѣрахъ у отдѣльныхъ учениковъ или классовъ физическія движенія, какъ, напримѣръ,

гимнастика, дадутъ требуемый противовѣсъ умственному утомленію. Педагогическому такту предоставляется найти, какое мѣсто среди умственныхъ занятій удѣлить гимнастикѣ, которая преслѣдуетъ не однѣ гигіеническія, но и педагогическія цѣли (воспитаніе дисциплины, порядка и храбрости, развитіе тѣла), такъ чтобы ни наука, ни физическое развитіе не страдали, а имѣли бы благопріятное вліяніе одно на другое. Теорія даетъ выводы, которыми педагогическое искусство должно пользоваться. Вотъ выводы: физическія дѣйствія также утомляютъ, а потому не могутъ служить отдыхомъ послѣ умственной работы. Но они сопровождаются посторонними обстоятельствами, которыя необыкновенно благопріятствуютъ возстановленію силъ послѣ умственной работы. Эти обстоятельства лучше всего проявляются, если послѣ физическаго дѣйствія не слѣдуетъ другого: поэтому хорошо устраивать урокъ гимнастики или подвижныя игры въ концѣ занятій, послѣ всѣхъ научныхъ уроковъ. Это тѣмъ болѣе полезно, что такимъ образомъ удовлетворяется стремленіе къ движенію, вызванное продолжительнымъ сидѣніемъ на мѣстѣ. Если движенія не очень интенсивны, они возбуждаютъ умственную работоспособность. А потому уроки гимнастики и подвижныя игры, не требующіе особеннаго напряженія (но только такіе), могутъ устраиваться до научныхъ уроковъ или между ними.

Коэффиціентъ утомленія предмета обученія. Гимнастика и тому подобныя физическія дѣйствія имѣютъ, слѣдовательно, совершенно особенное отношеніе къ утомленію. Въ сущности, каждый учебный предметъ по своему совершенно своеобразно приводитъ въ дѣятельность психику, а потому каждый предметъ вызываетъ и своеобразное утомленіе. Очень важно—и Грисбахъ первый серьезно занялся этимъ вопросомъ — найти, какой предметъ утомляетъ болѣе всѣхъ другихъ, найти для каждаго предмета, хотя бы въ количественномъ отношеніи, *специфическую степень дѣйствія утомленія*, въ сравненіи съ другими предметами при одинаковыхъ условіяхъ, т. е. установить *коэффиціентъ утомленія каждаго предмета*, который, подобно тому, какъ коэффиціентъ тренія въ машинахъ уменьшаетъ ихъ механическую работоспособность, неблагопріятно вліяетъ на результаты умственной работы. На основаніи этихъ коэффиціентовъ утомленія

разныхъ предметовъ можно было бы составить списокъ отдѣльныхъ предметовъ по степени вызываемаго ими утомленія, какъ для отдѣльной личности, сообразно ея способностямъ и наклонностямъ, такъ и для цѣлаго класса, сообразно его среднему дарованію, а затѣмъ и для опредѣленныхъ возрастовъ и степеней развитія. Въ школѣ давно уже на практикѣ узнали, что есть уроки и предметы, которые утомляютъ больше другихъ. Школьная практика пришла почти къ тѣмъ же результатамъ, къ которымъ пришелъ Грисбахъ путемъ эстезіометрическихъ измѣреній, найдя, что математика и заучиваніе наизусть очень утомляютъ, значительно больше, чѣмъ географія и рисованіе. Сходные, хотя и не тожественные, выводы получили Вагнеръ, Сакаки и Блажекъ тѣмъ же способомъ, а Кемзисъ эргографическими измѣреніями (Desch. Med. W. 1896). Ваннодъ и Васкидъ эстезіометрическимъ путемъ установили, что математика и древніе языки утомляютъ болѣе географіи и родного языка (въ данномъ случаѣ французскаго). Странно, что, по наблюденію Ваннода, и рисованіе сильно утомляетъ. Въ полномъ согласіи съ наблюденіями въ школѣ, Риттеръ утверждаетъ, что классныя письменныя работы на иностранныхъ языкахъ утомляютъ болѣе чтенія иностранныхъ авторовъ. Нисколько не удивительно, что между результатами наблюденій нѣтъ полнаго соотвѣтствія, если взять въ разсчетъ неравенство въ занятіяхъ и требованіяхъ въ различныхъ школахъ, и то, что измѣренія происходили по разнымъ методамъ, и, наконецъ, то, что уроки, послужившіе предметомъ измѣренія, приходились въ разные часы дня.

Къ этому присоединяются еще другіе факторы, о которыхъ рѣчь впереди.

Занятія послѣ полудня или обѣда[1]). Нерѣшеннымъ остается пока вопросъ объ утомленіи, получаемомъ спеціально отъ уроковъ послѣ обѣда. Васкидъ путемъ эстезіометрическихъ измѣреній нашелъ, что занятія послѣ полудня утомляютъ гораздо больше, чѣмъ дообѣденныя. Но онъ не выяснилъ, какую роль тутъ играетъ физіологическій факторъ перевариванія пищи. Эргографъ и динамометръ пока-

---

[1]) Въ Германіи и Франціи почти повсемѣстно, исключая большіе города, обѣдаютъ въ полдень. Примѣчаніе переводчицы.

зываютъ, что физическія силы послѣ пріема пищи возрастаютъ. Однако, Риттеръ въ Эльвангенской гимназіи методомъ заучиванія словъ убѣдился, что 2 — 3 часа занятій послѣ обѣда утомляютъ хотя и немногимъ, но все же больше, чѣмъ 4 часа занятій до обѣда. Скойтенъ (Voor-en ham 184) нашелъ, что послѣ обѣда при списываніи дѣлается болѣе ошибокъ, чѣмъ утромъ, а также, что заучиваніе двузначныхъ чиселъ идетъ хуже. Ваннодъ говоритъ, что два урока послѣ обѣда утомляютъ столько же, какъ 4 урока до обѣда.

Многіе, занимающіеся умственнымъ трудомъ, лучшимъ временемъ для него считаютъ время отъ 4 или 5 до 8 и позднѣе, какъ было выяснено опросомъ 64 математиковъ, изъ которыхъ 24 заявили, что лучшее время для нихъ вечеръ и 7—что утро и вечеръ одинаково благопріятны для работы (L'enseignement math. 1908 у Claparède 216 f). Въ виду этого факта въ принципѣ нельзя относиться отрицательно къ занятіямъ послѣ обѣда, но не слѣдуетъ начинать ихъ раньше полнаго окончанія пищеварительнаго процесса. Но не будемъ пока рѣшать вопроса о томъ, слѣдуетъ ли вести занятія всѣ сразу или въ два пріема, такъ какъ тутъ большую роль играютъ и многія постороннія обстоятельства (возможность пользоваться здоровыми физическими упражненіями, близость или отдаленность школы отъ дома, поѣздки по желѣзной дорогѣ и въ трамваѣ, искусственное освѣщеніе зимою [1]), необходимость надзора для дѣтей, свободныхъ отъ занятій, положеніе родителей и мѣстные обычаи. Скажемъ пока, что человѣкъ во вторую половину дня можетъ умственно работать со свѣжими силами приблизительно 2 — 3 часа послѣ главной ѣды. У многихъ этотъ второй періодъ работы благопріятнѣе для работы, чѣмъ утро. Раціональнѣе всего было бы по возможности устраивать научные уроки до полудня, затѣмъ занять учениковъ тѣлесными упражненіями, но отнюдь не спортомъ, и послѣ отдыха въ ½ часа или въ 1 ч., связаннаго съ пріемомъ пищи, снова время отъ 5 до 8 посвятить умственной работѣ, повторенію уроковъ, домашнимъ работамъ и т. п. Многіе учителя предла-

---

[1]) См. тщательное разсмотрѣніе этого вопроса у Burgerstein'a 578 ff и въ Treutleins Progr. d. Realgymn., Karlsube, 1906, а также выше стр. 59 вопросъ объ обѣденномъ перерывѣ.

гаютъ совершенно отмѣнить задаваніе на домъ уроковъ, но въ интересахъ воспитанія къ самостоятельной умственной работѣ это предложеніе слѣдуетъ считать неудачнымъ, что признаетъ и Крепелинъ (Überb. 37).

Расписаніе уроковъ. Наблюденія надъ степенью утомленія до и послѣ полудня и отъ отдѣльныхъ предметовъ даютъ важныя указанія для составленія расписанія уроковъ какъ относительно числа уроковъ, такъ и относительно ихъ распредѣленія. Слѣдуетъ, по возможности, болѣе трудные уроки устраивать въ два первыхъ часа, между двумя трудными предметами вставлять болѣе легкій, гимнастику назначать на послѣдній урокъ до обѣда, а еще лучше послѣ обѣда. Къ этому результату пришли уже гораздо раньше, чѣмъ приступили къ рѣшенію этого вопроса путемъ эксперимента. Большой помѣхой при раціональномъ составленіи расписанія уроковъ является спеціализація учителей по предметамъ.

Шиллеръ (1897) первый составилъ расписаніе уроковъ на основаніи данныхъ, добытыхъ экспериментальной психологіей. Но это былъ только первый опытъ, который Шиллеръ не могъ, да и не хотѣлъ считать непреложной основой. Изслѣдованія степени утомленія, вызываемаго различными предметами, не привели еще къ законченнымъ выводамъ. Да эти изслѣдованія и не могутъ собственно дать выводы, пригодные вообще для всѣхъ. Для каждаго класса придется дѣлать новыя изслѣдованія, и то въ теченіе года могутъ произойти перемѣны въ составѣ класса, которыя совершенно измѣнятъ полученные средніе выводы. Да если бы составъ и не измѣнился, то могутъ измѣниться сами ученики, а развитіе учениковъ можетъ итти очень различными путями. Въ разныхъ классахъ или въ тѣхъ же классахъ, но въ разныхъ школахъ, картина утомляемости получается совершенно различная, смотря по составу класса и по способностямъ большинства. Извѣстно и то, что одинъ и тотъ же предметъ въ разныхъ классахъ представляетъ разныя трудности, напримѣръ, географія. Въ Германіи въ 1 и 2 классахъ проходится родиновѣдѣніе, которое дается легко, а въ 4 классѣ проходится описаніе внѣевропейскихъ странъ и по своей сжатости представляетъ большія трудности. Поэтому нельзя просто сказать: географія утомляетъ меньше языковъ. Затѣмъ урокъ тѣмъ болѣе утомляетъ, чѣмъ меньше

число учениковъ въ классѣ. Ученика чаще спрашиваютъ, а потому ему приходится быть гораздо внимательнѣе.

Коэффиціентъ утомленія ученика въ зависимости *отъ личности учителя.* Очень важный факторъ, значительно затрудняющій нахожденіе коэффиціента утомленія отъ отдѣльнаго предмета, это — *коэффиціентъ утомленія* въ зависимости отъ личности *учителя.* Чѣмъ лучше учитель умѣетъ возбудить интересъ учениковъ, тѣмъ болѣе его преподаваніе утомляетъ ихъ.

Возбужденный учителемъ интересъ заглушаетъ у учениковъ чувство усталости. Но, по вѣрному сравненію Грисбаха, этотъ интересъ такъ же мало въ состояніи уничтожить самое утомленіе, какъ музыка въ состояніи на самомъ дѣлѣ поднять силы марширующаго отряда. Это общераспространенное наблюденіе Вагнеръ (Unterr. und Ermüd. 115 ff) подтвердилъ эстезіометрическими измѣреніями. И онъ совершенно правильно считаетъ, что этотъ факторъ важнѣе коэффиціента утомленія отъ предмета. Впрочемъ, и менѣе интересный учитель строгостью можетъ вызвать усиленную работу. Изъ боязни ученики напрягаютъ всѣ свои силы.

Коэффиціентъ утомленія отъ метода преподаванія. Пока на коэффиціентъ утомленія отъ метода мало обращали вниманія; только Эйленбургъ и Бахъ о немъ упоминаютъ (1230). А между тѣмъ вполнѣ очевидно, что и по отношенію къ экономіи психическихъ силъ не все равно, какимъ путемъ пріобрѣтаются извѣстныя знанія, — культурноисторическія, ботаническія, физическія, химическія и др.—выслушиваніемъ-ли описанія предмета, чтеніемъ-ли или нагляднымъ путемъ. И при наглядномъ изученіи предмета не все равно, пользуешься-ли при разсматриваніи предмета направляющими и объясняющими словами учителя или приходится собственными силами добиваться до самой сути предмета, находить главное и отличать его отъ второстепеннаго. Большая, напримѣръ, разница, приходится-ли заучивать наизусть стихотвореніе или прозаическій отрывокъ безъ предварительнаго объясненія, или же послѣ того, какъ было вызвано полное пониманіе произведенія и возбуждены чувства. Большая разница, изучается ли физическій законъ дедуктивнымъ путемъ или индуктивнымъ, на экспериментахъ. Большая также разница, будетъ ли учителемъ предложенъ рядъ философ-

ски-этическихъ или естественноисторическихъ мыслей въ своемъ разсказѣ, требующемъ со стороны учениковъ только пассивнаго вниманія, или же эти мысли будутъ выработаны путемъ живой бесѣды учителя съ учениками. Все это, конечно, пока только предположенія. Тутъ ждутъ разрѣшенія вопросы, такіе сложные, что въ ближайшемъ будущемъ ихъ рѣшенія путемъ экспериментовъ еще ожидать нельзя. Пока приходится во всемъ полагаться на чуткость учителя, наблюдающаго дѣйствіе своего урока.

Занятія въ классѣ и занятія съ отдѣльными учениками. Очевидно, что расходованіе психическихъ силъ ученика совершенно другое при отдѣльныхъ занятіяхъ, чѣмъ при занятіяхъ въ классѣ, и эта разница имѣетъ рѣшающее вліяніе на распредѣленіе матеріала и на расписаніе уроковъ. Въ классѣ вниманіе учениковъ напрягается меньше, такъ какъ тѣ ученики, которыхъ не вызвали, всегда имѣютъ возможность удѣлять уроку только часть вниманія. Крепелинъ (Geist. Arb. 18) видитъ въ этомъ предохранительный клапанъ, самозащиту противъ излишнихъ требованій школы. Если бы ученикъ былъ принужденъ работать съ полнымъ вниманіемъ все время занятій, его силы быстро истощились бы. Но въ классѣ такого полнаго вниманія и не ожидаютъ. Еслибъ можно было достичь того, чтобы ученики занимались весь урокъ съ полнымъ нераздѣльнымъ вниманіемъ, то можно было бы ограничиться гораздо меньшимъ числомъ уроковъ. Это доказываютъ занятія съ отдѣльными учениками. Такъ какъ школа не можетъ добиться такой интенсивной работы, она должна тратить больше времени. Для учителя же частные уроки гораздо менѣе утомительны, чѣмъ уроки въ классѣ. Чѣмъ многочисленнѣе классъ, тѣмъ громче приходится говорить и тѣмъ тщательнѣе, помимо самыхъ занятій, приходится наблюдать за поведеніемъ и вниманіемъ учениковъ. Всего труднѣе подготовка класса къ экзамену, что установлено Грисбахомъ эстезіометрическимъ путемъ.

Утомляемость учителя. Теперь посвятимъ нѣсколько словъ учителю. Мы уже говорили, что утомляемость достигаетъ минимума, а психическая работоспособность максимума въ началѣ двадцатыхъ годовъ жизни. На этой ступени при обыкновенныхъ обстоятельствахъ работоспособность остается обыкновенно 10 — 15 лѣтъ, нерѣдко и больше. Съ

сорока лѣтъ работоспособность медленно начинаетъ понижаться, а въ 50 лѣтъ для многихъ это пониженіе уже весьма замѣтно. Изъ этого слѣдуетъ, что съ лѣтами учителямъ, какъ вообще всякому работнику, какъ на физическомъ, такъ и на умственномъ поприщѣ, слѣдуетъ уменьшать количество работы, а не увеличивать, какъ это теперь дѣлается въ Германіи, гдѣ надзоръ надъ двумя старшими классами нерѣдко поручается старшимъ изъ учителей. Было бы раціональнѣе поступать наоборотъ. Австрійскіе учителя среднихъ школъ въ свою программу включили требованіе, чтобъ число обязательныхъ уроковъ для учителей съ годами уменьшалось, на чемъ уже съ давнихъ поръ настаивалъ Бургерштейнъ. Въ Баваріи въ общемъ нельзя жаловаться на переутомленіе учителей. По крайней мѣрѣ число обязательныхъ уроковъ не обременительно. Школьное начальство не только имѣетъ право, но даже обязано слѣдить за тѣмъ, чтобъ учителя не переутомляли себя сверхштатными уроками, не истощали такъ преждевременно свои силы. Но въ Баваріи число учениковъ въ среднихъ и высшихъ классахъ слишкомъ большое, если принять въ разсчетъ, сколько письменныхъ работъ приходится просматривать. Слишкомъ большое число уроковъ только у классныхъ наставниковъ 4 и 5 классовъ, которымъ обыкновенно поручаютъ всѣ уроки въ классѣ, кромѣ уроковъ математики.

Но и тамъ, гдѣ число уроковъ не чрезмѣрное, силы учителя съ высшимъ образованіемъ сильно напрягаются, гораздо сильнѣе, чѣмъ у представителей другихъ академическихъ профессій. Исключенія не нарушаютъ общаго правила. Шредеръ (и это его неотъемлемая заслуга) на основаніи статистическихъ работъ доказалъ, что всѣ разговоры о томъ, будто общеніе съ молодежью увеличиваетъ жизненныя силы учителей—не что иное, какъ наивныя побасенки, что, напротивъ того, учителя съ высшимъ образованіемъ раньше утрачиваютъ свои силы, чѣмъ чиновники, что учителя болѣзненнѣе и въ среднемъ раньше умираютъ, чѣмъ другіе слуги государства. Позднѣе новыя статистическія данныя подтвердили слова Шредера. Положеніе народныхъ учителей еще менѣе благопріятно [1].

---

[1]) См. докладъ Вихмана о здоровіи учителей въ протоколахъ VII годичнаго собранія нѣмецкаго Verein für Schulgesundheitspflege, въ 1906 въ Дрез-

Такимъ образомъ чисто коммерческій разсчетъ учитъ бережливѣе относиться къ силамъ учителей, чтобы сохранить ихъ на болѣе долгій срокъ. Не говоря уже о томъ, какъ неимовѣрно важно, чтобы учитель приходилъ въ классъ не раздраженнымъ и разстроеннымъ неврастеникомъ, а бодрымъ духомъ и свѣжимъ умомъ.

Заключеніе.

Еще много вопросовъ можно было бы поставить. Многіе читатели ожидаютъ, можетъ быть, полной связной теоріи утомленія. Но такую теорію можно было бы дать только въ рамкѣ общей энергетики психической жизни, въ рамкѣ общей теоріи о силахъ, дѣйствующихъ въ психической жизни, о ихъ количественныхъ отношеніяхъ, ихъ происхожденіи, утратѣ и законахъ ихъ совмѣстной дѣятельности. Мы не разъ касались этой теоріи, когда говорили о психическихъ силахъ и тратѣ ихъ, и о томъ, что утраченныя силы возстанавливаются отдыхомъ и питаніемъ. Но разработка связной теоріи утомленія завела бы насъ слишкомъ далеко, намъ пришлось бы углубиться въ область психологическихъ теорій и гипотезъ дальше, чѣмъ этого требуетъ цѣль настоящей брошюры.

Позволительно-ли утомлять учениковъ? На одинъ вопросъ, очень важный для воспитателя, мы должны все-таки отвѣтить, хотя бы вкратцѣ. *Позволительно-ли утомлять учениковъ? Или лучше сказать: такъ какъ нѣтъ работы, которая бы не утомляла, позволительно ли заставлять учениковъ работать до появленія ясныхъ слѣдовъ утомленія, въ особенности чувства утомленія и ухудшенія работы?*

Боязливые отвѣтятъ отрицательно, опасаясь, что молодая нервная система отъ этого пострадаетъ, и будутъ указывать на меньшую цѣнность работы, исполненной подъ вліяніемъ начинающагося утомленія. Не говоря уже о томъ, что работа, хотя бы и менѣе цѣнная, все же цѣннѣе отсутствія работы, намъ вообще незачѣмъ очень опасаться утомленія. Пока дѣти

денѣ. Дополнительный выпускъ къ „Ges. Jugend", VI (1906), 27 ff и достойную вниманія главу о гигіенѣ учителя у Бургерштейна 718 ff, а также разсужденія Л. Вагнера въ переводѣ М. Манасенной: Le Surmenage mental dans la civilisation moderne.

и молодежь путемъ питанія, отдыха, а въ особенности сна, пріобрѣтаютъ на каждый новый день полную работоспособность и охоту работать,—опасности нѣтъ, и мы спокойно можемъ допускать работу до утомленія. Но въ то же время мы должны имъ выяснить значеніе чувства утомленія; это чувство — какъ бы сторожъ, охраняющій ихъ здоровье; мы должны пріучить ихъ также къ раціональному способу возстановленія потраченныхъ силъ.

И я иду еще дальше. Мы не только имѣемъ право, но даже обязаны отъ времени до времени заставлять учениковъ продолжать работу подъ бременемъ утомленія, заставлять ихъ иногда собирать всѣ запасы силъ для достиженія большихъ результатовъ, чѣмъ обыкновенно. Жизнь нерѣдко требуетъ отъ людей необыкновенныхъ усилій, заставляетъ ихъ нѣкоторое время, иногда очень продолжительное, не обращать вниманія на предупрежденія вѣрнаго сторожа нашего здоровья.

Человѣка необходимо воспитать и въ этомъ отношеніи. Онъ собственнымъ опытомъ долженъ убѣдиться, сколько въ немъ скрыто силъ про запасъ, на случай непредвидѣнной нужды, и долженъ научиться, какъ экономно тратить запасной капиталъ силъ и какъ его восполнять. Первое даетъ ему увѣренность и чувство силы, второе учитъ его не тратить запаса легкомысленно. Если ученику не давать такихъ испытаній силъ, изъ него можно сдѣлать изнѣженнаго труса.

Вѣдь и физическое воспитаніе даетъ человѣку необходимую силу сопротивленія не путемъ охраненія отъ вліянія непогодъ, а путемъ постепеннаго пріучиванія къ перемѣнамъ температуры и погоды, путемъ закаливанія тѣла. Съ этой цѣлью заставляютъ молодого человѣка отъ времени до времени совершать утомительныя прогулки, гимнастическія упражненія, пріучаютъ переносить жажду и голодъ, жару и холодъ, утомленіе и боль въ мускулахъ, пріучаютъ владѣть собой и откладывать вполнѣ законное утоленіе жажды и голода до того времени, когда намѣченное мѣсто отдыха или цѣль всего пути будутъ достигнуты. Тогда даютъ ему подкрѣпиться, но учатъ выбирать подходящую пищу, соблюдать мѣру и отдыхать разумнымъ образомъ. И поступая такъ, планомѣрно и разумно пріучая нашу молодежь, не столько словами, сколько упражненіями, къ настоящему уходу за тѣ-

ломъ, мы дадимъ молодежи несравненно больше, нежели предоставляя имъ полную свободу немедленно исполнять каждое желаніе, каждую чуть появившуюся потребность.

Воспитаніе гигіены духа. Таково должно быть и воспитаніе гигіены духа, если хотятъ воспитать не слабовольныхъ изнѣженныхъ людей, а упорныхъ сильныхъ работниковъ на поприщѣ умственнаго труда. Молодежи нужно отъ времени до времени задавать трудную работу. И этимъ ей принесешь только пользу, если только послѣ этого дашь ей и достаточно времени для отдыха и возстановленія силъ, и если планомѣрно будешь учить ее, какъ съ данными силами достичь цѣли, какъ слѣдуетъ работать съ наибольшимъ успѣхомъ и съ наименьшей тратой силъ. Такое воспитаніе гигіены духа особенно необходимо въ наши дни, потому что наша молодежь, въ особенности городская, поступаетъ въ школу уже не съ такимъ большимъ запасомъ нервныхъ силъ, какъ наши отцы и дѣды, а требованія школы во всякомъ случаѣ не меньше, чѣмъ 40 или 50 лѣтъ тому назадъ. Наше современное обученіе, какъ справедливо указываетъ Келлеръ, не отличается прежней замкнутостью и цѣльностью, оно не такъ односторонне, какъ прежде, оно стало гораздо многостороннѣе въ смыслѣ направленія интереса, богаче по матеріалу, интенсивнѣе по методу, такъ какъ въ немъ меньше механичности и меньше разсчета на одно лишь пассивное воспріятіе.

Болѣе интенсивное физическое воспитаніе. Школа не можетъ ограничиться воспитаніемъ гигіены духа. Ей придется понизить научныя требованія, чтобъ имѣть возможность заняться *серьезнымъ и планомѣрнымъ развитіемъ тѣлесныхъ силъ.* Нельзя отрицать, что наша интеллигенція въ тѣлесномъ отношеніи идетъ назадъ, а такимъ образомъ должна утрачиваться и часть умственной работоспособности. Но въ этомъ школа виновата гораздо менѣе, чѣмъ обыкновенно полагаютъ. Только необыкновенно сильная нервная система можетъ выдержать многообразную интенсивную жизнь, неизбѣжныя требованія службы и общественной жизни, а сверхъ того всѣ требованія, вытекающія изъ многочисленныхъ постороннихъ отношеній, которыя для насъ хотя и не обязательны, но отъ которыхъ мы не можемъ отдѣлаться по

нравственной слабости. Большинство страдаетъ отъ этого и утрачиваетъ свои нервныя силы.

И не только сами страдаютъ. Нервная слабость родителей передается дѣтямъ. Вотъ факты, которыхъ нельзя отрицать. На нихъ слѣдуетъ обратить серьезное вниманіе и всѣми силами стараться, чтобы это несчастное положеніе дѣлъ измѣнилось.

Баварскій министръ просвѣщенія указалъ на необходимость серьезно заняться въ школахъ гимнастикой. Слѣдуетъ по указанному пути идти дальше, слѣдуетъ подвижныя игры сдѣлать обязательными, такъ чтобы отъ нихъ никто не могъ отказываться, а менѣе всего слабые ученики, которые нуждаются въ играхъ больше другихъ. А для того, чтобы и самый прилежный и добросовѣстный ученикъ могъ со спокойной совѣстью и съ полнымъ усердіемъ предаваться играмъ, слѣдуетъ ввести игры въ расписаніе уроковъ и уменьшить число научныхъ уроковъ[1]).

Педагоги должны заняться *серьезнымъ пересмотромъ* своихъ взглядовъ на *соотношеніе физической и умственной работы*. Мы должны проникнуться убѣжденіемъ, что физическая жизнь и жизнь духовная нераздѣльны, что источники у нихъ одни и тѣ же, что ихъ соотношеніе нельзя сравнить съ отношеніями между супругами съ раздѣльнымъ имуществомъ, а только съ отношеніями супруговъ, у которыхъ все имущество общее, такъ что сумма, истраченная однимъ изъ супруговъ, не можетъ уже быть истрачена другимъ.

Цѣль нашей статьи будетъ достигнута, если она среди педагоговъ поспособствуетъ пониманію связи между двумя сторонами человѣческой природы и возбудитъ желаніе примѣнить это пониманіе въ школьномъ дѣлѣ.

---

[1]) Относительно слабаго участія въ гимнастическихъ играхъ см. Dörnberger (Dtsch. med. Prax. 13) и у Grassmann'a, который тоже настаиваетъ на ихъ обязательности.

Указатель литературы.

A. R. Abelson, Mental fatigue and its measurements by the aesthesiometer Internationales Archiv f. Schulhygiene = Int. Arch. V (1908).

H. Adsersen, Ästhesiometrische Untersuchungen. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege = Sch Ges. XVII (1904).

E. Amberg, Über den Einfluss von Pausen auf die geistige Arbeitsfähigkeit. Kräpelins Psycholog. Arbeiten = Ps. A. I. (1896)

W. Baade, Experimentelle und kritische Beiträge zur Frage nach den sekundären Wirkungen des Unterrichts insbesondere auf die Empfänglichkeit des Schülers Pädagogische Monographien III (1907). Dissertation, Göttingen.

A. Baginsky, Handbuch der Schulhygiene. 3 Aufl. 1900.

A. Baur, Das kranke Schulkind. 1902.

„ „ Die Ermüdung im Spiegel des Auges. 1910.

S. Bettmann, Über die Beeinflussuug einfacher psychischer Vorgänge durch körperliche und geistige Arbeit. Ps. A. I (1896).

A. Binet, Recherches s. l. fat. intellect. scol. Année psycholog. XI (1905).

„ „ et V. Henri. La fatigue iutellectuelle. 1898.

B. Blazek, Ermüdungsmessungen mit dem Federästhesiometer. Zeitschrift für pädagogische Psychozogie und Pathologie = Päd. Ps. I (1899).

Th. L. Bolton, Über die Beziehungen zwischen Ermüdung, Raumsinn und Muskelleistung. Ps. A. IV (1904).

N. Bonoff, Ètude médico-pédagogique s. l'esthésiometrie et la simulation à l'école. Int. Arch. IV (1907/8).

A. M. Boubier, Les jeux pandant la classe. Archives de Psychologie I (1902)

M Brahn, Die Trennung der Schüler nach ihrer Leistungsfähigkeit. Sch.-Ges X (1897).

M. Brahn, Über exakte Erforschung der Ermüdung. Pädagogisch-psychologische Stndien III (1902).

L. Burgerstein. Die Arbeitskurve einer Schulstunde. Sch.-Ges IV (1891).

„ „ u. A. Netolitzky, Handbuch der Schulhyhiene. 2. Aufl. 1902.

E. Claparède, Psychologie de l'enfant et pédagogie expérimentale. 2. Ed 1909.

J. Clavière, Le travail intellectuel dans ses rapports avec la force musculaire. Année psych. VII (1901).

E. Dörnberger, Arbeit und Erholung an den höheren Lehranstalten. Deut sche Medizinische Praxis 13 (1904).

„ „ und K. Grassmann, Unsere Mittelschüler zu Hause 1908.

E. Dörnberger, und W. Wunderer, Schulgesundheitspflege und Schulärzte an den höheren Lehranstalten Bayerns. 1909.

F. Dornblüth, Sollen die Schüler ihre Turnstunde zwischen den anderen Unterrichtsstunden aufgeben? Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung 43 (1896).

„ „ Hygiene der geistigen Arbeit. 1908.

H. Ebbinghaus, Über eine neue Methodè zur Prüfung geistiger Fähigkeiten und ihre Anwendung bei Schulkindern. III Internationaler Kongress für Psychologie in München 1896 und Zeitschrift für Psychologie = Z. 13 (1897).

„ „ Grundzüge der Psychologie I. 2. Aufl. 1905.

H. Eulenburg, Die Schularztfrage. Hygienische Rundschau VIII (1898).

„ „ und Th. Bach, Schulgesundheitslehre. 2. Aufl. 1900.

Ch. Féré, Travail et plaisir. 1904.

J. Friedrich, Untersuchungen über den Einfluss der Arbeitsdauer und der Arbeitspausen auf die geistige Leistungsfähigkeit der Schulkinder. Z. 13 (1897)

F. Galton, Remarks on replies by teachers to questions respecting mental fatigue, Journal of the anthrop. Instit. 18. (1888/89).

„ „ La fatigue mentale. Rev. scient. 17 (1889).

R. Gaupp, Psychologie des Kindes. 2 Aufl. 1910.

J. B. Germann, On the validity of the aesthesiometric method as a measure of mental fatigue. Psychological Review = Ps. R. VI (1899).

D. Gineff, Prüfung der Methoden zur Messung geistiger Ermüdung. 1899. Dissertation. Zürich.

K. Grassmann: Spielnachmittage. Der Arzt als Erzieher. IV (1908).

H. Griesbach, Energetik und Hygiene des Nervensystems in der Schule. 1895.

Weitere Untersuchungen über Beziehungen zwischen geistiger Ermüdung und Hautsensibilität. Int. Arch. 1 (1905).

„ „ Einheitliche Gestaltung des höheren Unterrichts von physiologischen und hygienischen Gesichtpunkten aus betrachtet. Verhandlungen der IX. Jahresversammlung des allgemeinen deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege in Darmstadt (Gesunde Jugend, 1908, Ergänzuugsheft).

„ „ Hirnlokalisation und Ermüdung. Archiv für die gesamte Physiologie. Bd. 131. (1910).

Th. Heller, Ermüdungsmessungen an schwachsinnigen Schulkindern. Wiener Medizinische Presse. 40 (1899).

V. Henri. s. Binet und Tawney.

G. Herberich und K. Schmid-Monnard, Thesen zur Schuereform und Unterrichtshygiene. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 71. Vers. zu München 1899. II. T., 1. Hälfte.

L. Hermann, Lehrbuch der Physiologie. 11. Aufl. 1896

G. Heümann, Über dle Beziehungen zwischen Arbeitsdauer und Pausenwirkung. Ps. A. IV (1904).

L. Hirschlaff. Zur Methode und Kritik der Ergographenmessungen. Päd. Ps. 1901).

A. Hoch und E. Kräpelin, Über die Wirkung er Teebestandteile auf die geistige uud körperliche Arbeit. Ps. A. I (1896).
L. Höpfner, Die geistige Ermüdung von Schulkindern; Z. 6 (1894).
M. E. Holmes, The fatigue of a schoolhour. Ped. Saminary III (1895).
H. Januschke, Einige Daten zur gesundheitsmässigen Regelung der Schulverhältnisse Zeitschrift für Realschulwesen 19. Wien (1894).
J. Joteyko, Fatigue въ Dictionnaire de Physiologie изд. Riohet. (1903).
„ „ Les lois de l'Ergographie. Bull. de l'Acad. Belg. Cl. d. science Nr. 5. (1904).
R. Keller, Pädagogisch-psychometrische Studien. Biologisches Zentralblatt XIV (1897).
„ „ Experimentelle Untersuchungen über die Ermüdung von Schülern durch geistige Arbeit. Zeitschrift für Schulhygiene X (1897).
„ „ Über den 40-Minutenbetrieb des Gymnasiums und der Industrieschule in Winterthur. Int. Arch. II (1906).
Fr. Kemsies, Zur Frage der Überbürdung. Deutsche Medizinische Wochenschrift 22 (1896).
„ „ Arbeitstypen bei Schülern. Päd. Ps. III (1901).
„ „ Arbeitshygiene der Schule auf Grund von Ermüdungsmessungen. 1898 Sammlungen von Abhandlungen aus dem Gebiet der pädagogogischen Psychologie und Physiologie, herausgegeben von H. Schiller und Th. Ziehen = Sch.-Z., Bd. II, H. 1.
A. Key, Schulhygienische Untersuchungen. 1889.
. E. Kräpelin, Psychische Disposition. Archiv für Psychiatrie 25 (1893) und Neurologisches Zentralblatt 12 (1893).
„ „ Geistige Arbeit. 1894, 4. Aufl. 1903, aus Heidelberger Jahrbücher IV (1894).
„ „ Zur Hygiene der Arbeit 1897.
„ „ Zur Überbürdungsfrage. 1896.
„ „ Über die Messung der geistigen Leistungsfähigkeit und Ermüdbarkeit. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. 70. Versammlung zu Düsseldorf 1898. II. T., I. Hälfte.
„ „ Die Arbeitskurve. Philosophische Studien. 19 (1902).
„ „ Über Ermüdungsmessungeu. Archiv für die gesamte Psychologie I (1903); s. auch Hoch, Oseretzkowsky und Rivers.
O. Külpe, Grundriss der Psychoiogie, 1893.
L. Landois, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 8. Aufl. 1893.
H. Laser, Über geistige Ermüdung beim Schulunterricht. Sch.-Ges. VII (1894).
W. A. Lay, Experimentelle Didaktik. 1893.
J. H. Leuba, On the validity of the Griesbach method of determining fatigue. Ps. R. VI (1899).
E. Lindley, Arbeit und Ruhe. Ps. A. III (1901).
Th. Lipps, Leitfaden der Psychologie. 2. Aufl. (1906).
M. Lobsien, Über die psychologisch-pädagogischen Methoden zur Erforschung der geistigen Ermüdung. Päd. Ps. II (1900).
M. Lobsien, Ermüdung und Zeitschätzung. Pädagogisch-psychologische Studien IV (1903).

J. Loeb, Muskeltätigkeit als Mass psychischer Tätigkeit. Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie 39 (1886).
E. Meumann, Vorlesungen zur Einführung in die experimentelle Pädagogik und ihre psychologischen Grundlagen. 1907.
K. Miesemer, Über psychische Wirkungen körperlicher und geistiger Arbeit. Ps. A. IV (1904).
A. Mosso, La fatica. 1891. Deutsch von J. Glinzer. 1892.
A. Motschoulsky. Quelques recherches sur la variation de la sensibibité cutanée. Diss. Revue. 1900.
R. Müller, Über Mossos Ergograph. Philosophische Studien 17 (1901).
P. M. Noikow, Ästhesiometrische Ermüdungsmessungen. Int. Arch. IV (1907/8).
A. Öhrn, Experimentelle Studien zur Individualpsychologie. Dissertation Dorpat 1889, abgedruckt Ps. A. I (1896).
M. Offner, Lipps' Leitfaden der Psychologie. Z. 45 (1908).
„ „ Das Gedächtnis. 1809.
A. Oseretzkowsky und E. Kräpelin, Beeinflussung der Muskelleistung durch verschiedene Arbeitsbedingungen. Ps. A. III (1901).
J. Ranke, Tetanus. 1865.
G. Richter, Unterricht und geistige Ermüdung. Lehrproben und Lehrgänge 45 (1895).
C. Ritter, Ermüdungsmessungen. Z. 24 (1900).
W. H. R. Rivers und E. Kräpelin, Über Ermüdung und Erholung. Ps. A. I. (1896).
E. Römer, Über einige Beziehungen zwischen Schlaf und geistigen Tätigkeiten. III. Internationeler Kongress für Psychologie in München 1896.
Y. Sakaki, Mitteilungen über Resultate der Ermüdungsmessungen in vier japanischen Schulen zu Tokio. I. Internationaler Kongress für Schulhygiene. Nürnberg 1904 II. Bd.
H. Schiller, Der Stundenplan. 1897. (Sch.-Z. I, 1).
E. Schlesinger: Ästhesiometrische Untersuchungen und Ermüdungsmessungen an schwachbegabten Schulkindern Archiv fur Kinderheilkung. Bd. 41 (1905).
R. Schulze, 500,000 Rechenaufgaben. Eine experimentelle Untersuchung. Praktischer Schulmann. 44. (1895).
„ „ Aus der Werkstatt der experimentellen Psychologie. 1909.
M. C. Schuyten, Sur les méthodes de mesuration de la fatigue des écoliers- Arch. de Psych. II (1903).
M. C. Schuyten, Comment doit-on mesurer la fatigue des écoliers? Arch. de Psych. IV (1905).
J. Sikorski, Sur les effets de la lassitude provoquée p. l. travaux intellectuels chez les enfants à l'âge scolaire. Ann. d'hyg. publ. II (1879).
W. Specht, Über klinische Ermüdungsmessungen. Archiv für die gesamte Psychologie III (1904).
N. Steinhaus, Die hygienische Bedeutung des fünfstündigen Vormittagsunterricths. Zeitschrift für Schulgesundheitspflege XX (1907).
W. Stern, Über Psychologie der individuellen Differenzen. 1900.

G. Tawney und V. Henri, Die Trugwahrnehmung zweier Punkte. Philosophische Studien XI (1895).

O. Teljatnik, Autoreferat bei Burgerstein und Netolitzke 462 ff, über seine in Вѣстникъ психологіи и неврапатологіи 12 (1897). Petersburg, erschienenen Untersuchungen.

Th. Vannod, La fatigue intellectuelle et son influence s. l. sensibilité cutanée Rev. med. Suisse Romande. (1896) Dissertation. Bern.

„ „ La méthode esthésiométrique pour la mesuration de la fatigue intellect. I. Internationaler Kongress für Schulhygiene. Nürnberg 1904. II. Bd.

N. Vaschide, Les recherches experimentelles s. l. fatigue intellectuelle. Rev. de Philos. V (1905).

M. Verworn, Allgemeine Physiologie. 4. Aufl. 1903.

L. Wagner, Unterricht und Ermüdung. 1898. (Sch.-Z. I, 4).

„ „ Die geistige Überbürdung in den höheren Schulen, въ переводѣ М. Манасеиной: Le surmenage mental dans la civilisation moderne. (1905).

W. Weichardt, Über Ermüdungstoxine und Antitoxine. Münchener Medizinische Wochenschrift 51 (1904).

W. Weygandt, Über den Einfluss des Arbeitswechsels auf fortlaufeude geistige Arbeit. Ps. A. II (1899).

B. Wichmann, Der Stand der akademisch gebilbeten Lehrer und die Hygiene. Verhandlungen der VII. Jahresversammlung des allgemeinen deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege in Dresden 1906. (Gesunde Jugend VI (1906), Ergänzungsheft)

„ „ Die Überbürbung der Lehrerinnen. Internat. Kongress f. Schulhygiene. Nürnberg. 1908.

W. H. Winch, Some measurements of mental fatigue inadolestend pupils in evening schools. Journal of educational psychology I (1910).

Дальнѣйшую литературу по вопросу объ утомленіи см. у Baade, Baginzky, Burgerstein, Claparède, Dörnberger und Wunderer, Eulenburg, Gineff, Ioteyko (Fatigue), Meumann и въ сочиненіяхъ Крепелина

Относительно критики методовъ, на ряду съ указанными работами, см. особенно у Abelson, Germann, Leuba, Lobsien, Schuyten, далѣе R. Tümpel, Über die Versuche die geistige Ermüdung durch mechanische Messungen zu untersuchen. Zeitschrift für Philosophie und Pädagogik V (1898), J. Larguier des Bancels—Essai de comparaison des différentes méthodes proposées pour la mesure de la fatigue intell. Année Psych. V. (1899), L. Thorndike, Mental fatigue. Ps. R. VII (1900) и наконецъ R. Altschul, Wert der Experimente bei Schüleruntersuchungen. I. Internationaler Kongress für Schulgygiene. Nürnberg 1904. II. Bd.

Главнѣйшая литература на русскомъ языкѣ.

Бургерштейнъ и Нетолицкій. Руководство по школьной гигіенѣ. Въ 2-хъ частяхъ. Перев. подъ ред. проф. Г. В. Хлопина. СПБ. 1908. Ц. 7 рублей.

Крепелинъ, Э. Гигіена труда. СПБ. 1898. Ц. 30 к.

Крепелинъ, Э. Къ вопросу о переутомленіи. Перев. Оршанскаго. Одесса. 1898. Ц. 25 к.

Щегловъ, А. Л. Объ умственной работоспособности малолѣтнихъ преступниковъ. СПБ. 1903.

Бинэ и Анри. Умственное утомленіе. Переводъ съ фр. М. 1899. Ц. 2 р. 50 к.

Мейманъ. Лекціи по экспериментальной педагогикѣ. Перев. подъ ред. Н. Д. Виноградова. М. 1910 г.

Скойтенъ. Воспитаніе женщины. Перев. подъ ред. Н. Е. Румянцева. СПБ. 1911.

Ежегодникъ экспериментальной педагогики, подъ ред. А. П. Нечаева. Т. III. СПБ. 1910 г. (статья А. В. Владимірскаго).

Нечаевъ, А. П. Современная экспериментальная психологія въ ея отношеніи къ вопросамъ школьнаго обученія. Изд. 2-е. Т. I—1909 г., Т. II—1911 г.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

Вильгельмъ Вундтъ,

профессоръ Лейпцигскаго Университета.

„Основы физіологической психологіи“

Полный переводъ съ послѣдняго нѣмецкаго изданія подъ ред. А. А. Крогіуса, А. Ф. Лазурскаго и А. П. Нечаева.

Это сочиненіе (со множествомъ рисунковъ и таблицъ) представляетъ собою **наиболѣе полный обзоръ современнаго состоянія психологической науки**.

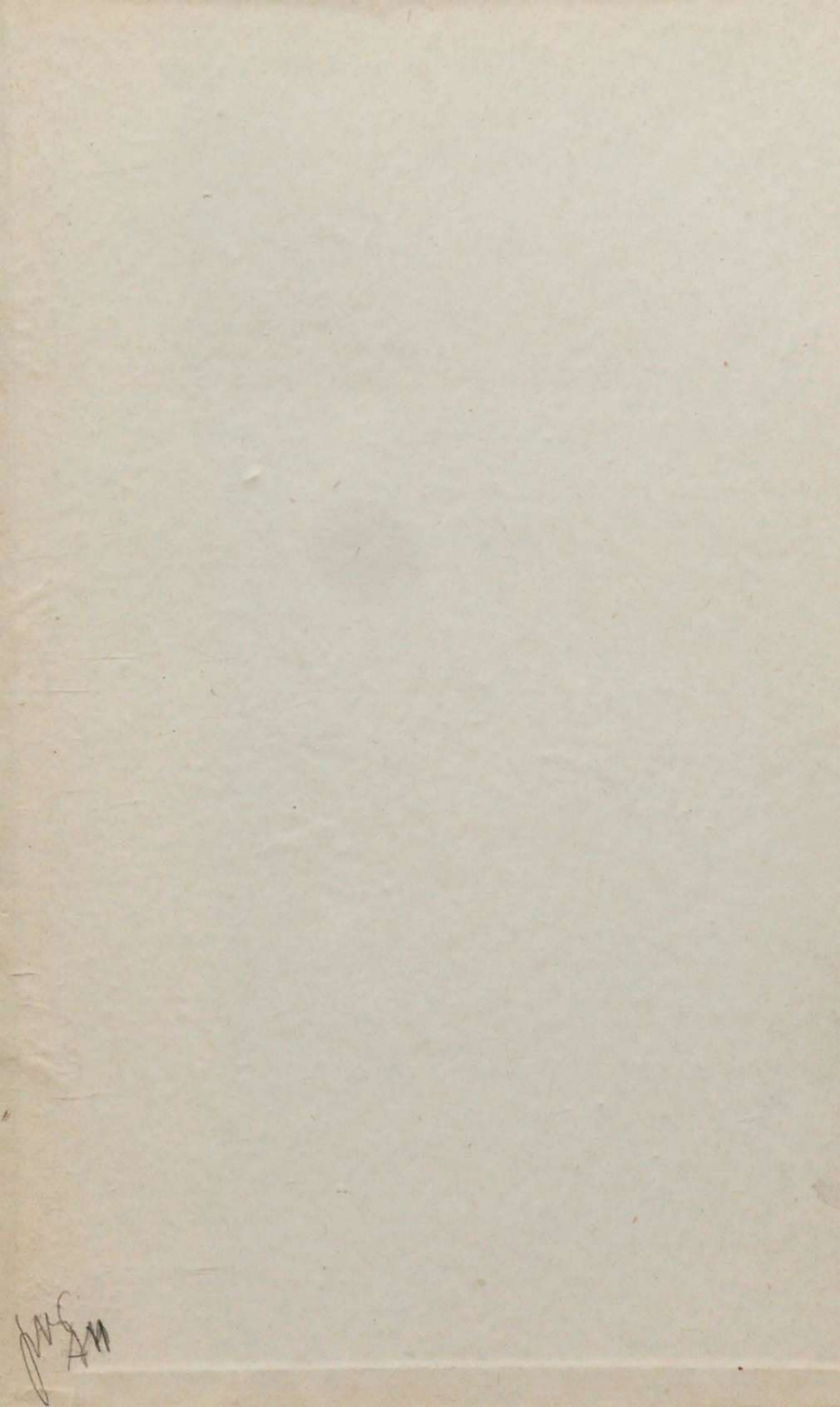
СОДЕРЖАНІЕ:

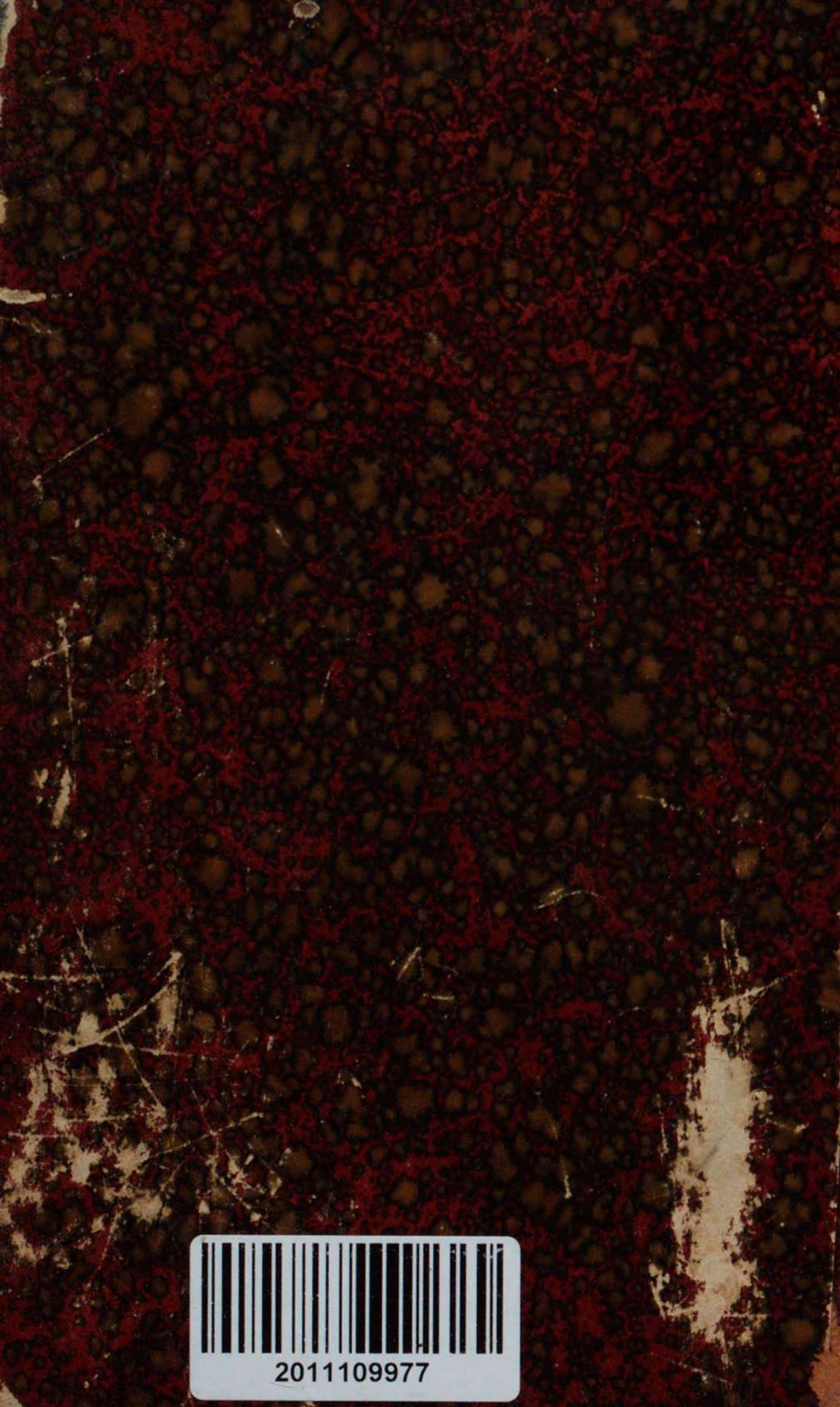
I томъ. *Введеніе. Органическое развитіе психическихъ функцій. Элементы нервной системы. Физіологическая механика нервнаго вещества.* Развитіе формъ центральныхъ органовъ. Ходъ нервныхъ проводящихъ путей. Физіологическія функціи центральныхъ частей. Основныя формы психическихъ элементовъ. Психическія условія ощущенія. Интенсивность ощущенія.

II томъ. *Качество ощущенія. Эмоціональные элементы душевной жизни. Интенсивныя слуховыя представленія.* Пространственныя осязательныя представленія. Зрительныя представленія.

III томъ. *Представленія времени. Аффекты. Процессы воли.* Сознаніе и теченіе представленій. Психическія связи. Аномаліи сознанія. *Естественно-научныя предпосылки психологіи. Принципы психологіи.*

Курсивомъ обозначены отдѣлы, вышедшіе въ свѣтъ (отдѣльными выпусками) до 1-го Іюня 1911 года.




2011109977